

Jussi Lehtonen

KESTÄVIÄ RATKAISUJA ETSIMÄSSÄ

Tulevaisuuden energiatekniikoiden ennakoiminen
Suomessa vuosina 1970–1985

Yhteiskuntatieteiden tiedekunta

Pro gradu -tutkielma

Joulukuu 2019

TIIVISTELMÄ

Jussi Lehtonen: Kestäviä ratkaisuja etsimässä – Tulevaisuuden energiatekniikoiden ennakoiminen Suomessa vuosina 1970–1985

Pro gradu tutkielma, 127 sivua

Tampereen yliopisto

Yhteiskuntatieteiden tiedekunta / Historian tutkinto-ohjelma

Joulukuu 2019

Tutkimukseni käsittelee tulevaisuuden energiatekniikoiden ennakointia vuosina 1970–1985 Suomessa. Analyysin pääaineistona on Tekniikan Maailma -aikakauslehti, joka on Suomen tunnetuin ja merkittävin tekniikan erikoisaikakauslehti. Lisäaineistona käytän sopivaa aikalaiskirjallisuutta.

Energiateknologian ennakoimista lähestyn tulevaisuudentutkimuksen näkökulmasta, koska tulevaisuusajattelu ja energia ovat usein sidoksissa toisiinsa. Kyse on menneisyyden tulevaisuuden tutkimisesta. Teknologiaa tutkittaessa on huomioitava, ettei se ole puolueetonta tai irrallaan yhteiskunnan arvomaailmasta. Sillä on selvät ja tunnistettavat sosiologiset puolet. Lähdeaineiston analysoin diskurssianalyysin keinoin etsien aineistossa toistuvia diskursseja. Havaitsemani diskurssit erittelen kvantitatiivisesti. Lähdeaineiston käsittelen kronologisessa järjestyksessä kolmessa aikajaksossa, joita määrittää erityisesti maailmanlaajuiset öljykriisit ja niiden seuraukset.

Vuosien 1973 ja 1979 öljykriisit ovat aikarajauksen merkittävimmät yksittäiset tapahtumat. Ne ravistelivat maailman taloudellisia perustuksia ja herättivät miettimään fossiilisten polttoaineiden käytön kestävyyttä. Ensimmäinen öljykriisi synnytti diskurssin, joka vastusti fossiilisten polttoaineiden käytön jatkamista. Diskurssi näkyy erityisesti vaihtoehtoisten energiamuotojen ennakoimisena ja on selvästi ottanut vaikutteita maailmanlaajuisesta vaihtoehtoisten teknologioiden liikkeestä. Vuoden 1973 öljykriisi ei kuitenkaan ollut pääkatalyytti energiateknologisen ennakkoinnin alkamiseen Suomessa, vaan se oli alkanut jo ennen vuotta 1970. Silloin sen nosti esiin ympäristötietoisuuden herääminen.

Ympäristödiskurssi ja muutosta toivova diskurssi ovat aineiston päädiskurssit. Muut tutkimani pienemmälle merkitykselle jääneet diskurssit ovat talous edellä ajattelu ja tulevaisuuspessimismi. Teknokraattinen usko teknologioiden ratkaisuvoimaan on suuri läpi lähdeaineiston.

Viidentoista vuoden mittainen aikarajaus on riittävän pitkä paljastamaan kehityslinjoja, joissa esimerkiksi ydinvoiman luonne muuttuu mahdollisuudesta riskiksi. Ympäristödiskurssin merkitys on alati vähenevä ja muutosta toivovan diskurssin taas kasvava. Merkittävämpää kuin yksittäinen ennakoitu teknologia on, millaista teknologiatyyppiä kyseinen ratkaisu edustaa. Läpi tutkimuksen uusiutuvat energiateknologiat ovat yleisimmin ennakoituja. Huomattavaa on, että liikenteen energian ennakoitiin olevan fossiilista useammin kuin muun energiatekniikan. Silti myös liikenteen tulevaisuus nähtiin vähempipäästöisenä kuin 1970-luvun vallitseva tilanne. Suosiosta huolimatta vaihtoehtoiset energiateknologiat eivät lyöneet läpi. Syynä tähän todennäköisesti oli muun muassa uusien öljyesiintymien löytäminen, talouden elpyminen ja vaihtoehtoisten teknologioiden odotettua hitaampi kehittyminen. Tutkimus luo kontekstia 2010-luvulla käytävään energiateknologikeskusteluun, joka kulkee samoja polkuja kuin 1970–1980 -luvuilla.

Avainsanat: Energiatekniikka, energiateknologia, ennakointi, tulevaisuudentutkimus, Tekniikan Maailma, Vaihtoehtoiset teknologiat

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -ohjelmalla.

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Tutkimuskysymys ja raja	2
1.2	Tutkimuksen lähteaineisto ja tutkimuskirjallisuus	5
1.3	Lähteiden analysointimenetelmät	9
1.4	Aineiston teemoittelu	13
2	Mennyt tulevaisuus työkaluna	17
2.1	Mitä on tulevaisuudentutkimus?	17
2.2	Tulevaisuudentutkimus pyrkii tieteellisyyteen	19
2.3	Huoli tulevasta nosti tulevaisuudentutkimuksen tärkeäksi	21
2.4	Mitä menneisyyden tulevaisuus tarjoaa?	22
3	Mitä teknologia merkitsee?	25
3.1	Teknologia on yhteiskuntaa muovaava voima	25
3.2	Teknologia on sosiaalisesti konstruointia	28
3.3	Neutraaleja teknologioita ei ole	30
4	Ympäristöhuolista energiakriisiin 1970–1975	34
4.1	Huoli energian riittävyydestä ajaa ympäristömurheiden ohi	35
4.2	Talousajattelun sijaan toiveita muutoksesta	46
4.3	”Sähköauto on jo aivan kulman takana”	51
4.4	Milloin keskustelu tulevaisuudesta alkoi?	61
5	Kriisistä toipumisen aika ja uusi shokki 1976–1980	63
5.1	Nyt öljyä säästämään!	66
5.2	Ydinvoimaa vastaan ja öljykartellikaunoja	70
5.3	Päästöttömien teknologioiden merkitys kasvaa	75
5.4	Aurinkovoiman aurinkoinen tulevaisuus	77
6	Muutos vai vanha kaava? 1981–1985	84
6.1	Energiakeskustelu polarisoituu	86
6.2	Talous näyttää elpymisen merkkejä	90
6.3	Onko energiatekniikan kehityksellä suuntaa?	96
6.4	Millaisena autoyhtiöt hahmottavat tulevaisuuden?	98
7	Ennakoinnit ja todellisuus 1970–1985	103
7.1	Vaihtoehtoisten teknologioiden läpilyöntiä ei tapahtunut	106
7.2	Keskustelu elää edelleen	113
8	Johtopäätökset	115
	Lähdeluettelo	118

1 JOHDANTO

Ihmisellä on aina ollut tarve ennustaa tulevaisuutta. Kivikaudella pyrittiin ennustamaan esimerkiksi tulevan metsästysreissun onnistumista. Nykyään ennustusten taustalla ovat tieteelliset menet, joilla ennustusten toteutumisen todennäköisyys kasvaa. Tulevaisuutta ennustetaan erityisesti talouden näkökulmasta. Kuinka monta kertaa tänä vuonna on televisiosta kuultu lause: ”ekonomit ennustavat Suomen talouden kasvavan X prosenttia”? Myös teknologia ja tekniikka ovat toistuvasti ennustuksissa läsnä. Robottien on pitänyt korvata ihmistyövoima jo kymmeniä vuosia sitten.

Tekniikka ja teknologia ovat yhä tiiviimmin läsnä ihmisten jokapäiväisessä elämässä. Uusien teknologioiden ja tekniikoiden ennakoidaan sekä parantavan ihmisten elintaso, että muuttavan maailman kehityksen suuntaa. Nykyaajan teknologioiden ja tekniikoiden esiintyminen menneisyyden ennakkoinneissa viestii ennakkointien onnistumisesta. Ennakoinnit ovat sekä toiveita että uhkakuvia. Ne eivät ole yhteiskunnasta irrallisia elementtejä vaan kertovat ennakkointiajankohdan maailmasta ja arvoista. Tulevaisuudella on ihmiselle valtava merkitys – se on alati lähenevä maailma, jonka jokainen toivoo olevan suopea. Mutta onko tulevaisuutta mahdollista hallita? Hallinta on asia, jota tulevaisuudentutkimus tavoittelee. Tulevaisuudentutkimuksen tarkoituksena on tehdä tulevaisuudesta oleellisesti parempi paikka. Tavoitteena on maailma ilman sotia, kriisejä ja muita ihmiskuntaa uhkaavia tapahtumia.¹

Arkiajattelussa historia ja tulevaisuus mielletään toistensa vastakohtina. Silti niiden tutkimisessa on yllättävän paljon samaa. Historiantutkimuksen tutkimusaineistona voidaan käyttää vain nykyhetkessä olemassa olevia lähteitä, kuten kirjoja, dokumentteja ja valokuvia. Ajan kuluessa osa lähdemateriaalista vääjäämättä katoaa tai tuhoutuu. Kokonaista kuvaa menneisyydestä ei ole mahdollista saavuttaa. Täydellinenäkään aineisto ei suoraan kerro mitään. Ensin on tehtävä jäsentelevää tutkimustyötä, jonka jälkeen tutkija tekee eri metodeja käyttäen tulkintoja. Myös

¹ Mannermaa 1993, 18.

tulevaisuudentutkimuksen lähdeaineisto on samalla tavalla repaleinen. Nykyhetkessä olemassa olevat asiat antavat tulevasta viitteitä, mutta eivät kokonaiskuvaa. Lähdeaineistona tulevaisuudentutkimus käyttää yhteiskunnallisten arvojen ja erilaisten kehitystrendien analyysia. Eli samoin kuin historian tutkimuksessa myös tulevaisuudentutkimuksen aineisto vaatii tulkintaa.² Tieteenalat sukeltavat tutkimuksessaan vastakkaisiin ajallisiin horisontteihin ja fyysisesti saavuttamattomaan maailmaan. Silti niiden peruskivet seisovat samalla maalla.

Tulkinnanvaraisuus ja subjektiivisuus ovat tulevaisuudentutkimuksen ja historian tutkimuksen yhteinen tekijä. Tutkija ei voi itse irrottautua nykyisyydestä, vaan nykyisyyden kokemuksella on suuri vaikutus analyysiin. Tulkinta ja tutkimustulos ovat aina sidoksissa omaan aikaansa. Näin ollen sekä tulevaisuudentutkimus että historian tutkimus viestivät itsessään omasta ajastaan.³ Menneisyyden tulevaisuus on nykyisyys. Menneisyyden tulevaisuuden odotusten tutkiminen tarjoaa historian tutkijalle mielenkiintoisen näkökulman menneisyyden yhteiskunnan havainnointiin.

1.1 Tutkimuskysymys ja rajaus

Tämän pro gradu -tutkielman tutkimustehtävä on selvittää, millaisia tulevaisuuden energiateknologiaa ja -tekniikkaa koskevia odotuksia, Suomessa oli vuosina 1970–1985? Millainen on ajanjaksolla vallinnut käsitys Suomen energiatuotannollisesta tulevaisuudesta ja millaisia ovat energiaongelmien ratkaisuteknologiat? Miten Suomen uskotaan selviytyvän tulevaisuuden väijäämättömistä energiaongelmista ja -kriiseistä ja mihin energiateknologioihin Suomen kannattaa panostaa. Tutkimustehtävään vastaamalla saadaan selville heijastuksia, millaiseksi aikalaiset kokivat tulevaisuuden ja minkälainen oli yhteiskunnan arvomaailma. Millaisiin ongelmiin energiateknologialta ja -tekniikalta toivottiin vastausta ja mitä näiden kysymysten olemassaolo kertoo? Koettiin ko ennakoitu teknologia myönteisesti vai negatiivisesti? Mitkä asiat koettiin uhkina ja mitä ratkaisuja uhkiin tarjottiin?

Tutkimuskysymykseni energiateknologiat ja -tekniikat käsittävät niin valtiotasoisien energiantuottamisen ratkaisut kuin liikenteen energiaratkaisut. Suomi on pitkien etäisyyksien yhteiskun-

² Mannermaa 1986, 13.

³ Mannermaa 1986, 13.

ta – liikenteellä on yksilölle valtava aluepoliittinen merkitys. Liikenteen energia on luonteeltaan henkilökohtaisesti merkittävämpää kuin yleinen energiateknologia. Toki ihminen voi valita, millä tavalla tuotettua sähköä käyttää, mutta liikenteen energiaratkaisut ovat päivittäisiä päätöksiä.

Tulevaisuuden odotukset ja nykyisyyden kokemukset eivät ole erillisiä vaan jatkuvassa vuorovaikutuksessa keskenään. Tutkimuskysymykset kertovat maailmankuvasta ja arvoista. Tutkimusnäkökulmani kärkeä toimivat siis menneisyyden ennakkoinnit tulevaisuuden energiateknikoista ja niiden mahdollisuudet sekä uhat. Tutkimuksessani tulevaisuusodotuksilla tarkoitetaan useamman vuoden päähän nykyhetkestä sijoittuvia odotuksia mutta myös vastauksia akuutteihin energiaongelmiin. Tulevaisuuden ennakkoinnit eivät ole vain tyhjiä puheita. Niiden tarkoituksena on vaikuttaa yhteiskunnan kehitykseen ja suuntaan.⁴ Ennustehetken vaikutusta tulevaisuuteen ei voi aliarvioida. Tulevaisuuteen vaikuttavat päätökset tapahtuvat usein hyvin lyhyen ajan kuluttua ennustuksesta.⁵

Tutkimukseni aikaraja vuosiin 1970–1985 perustuu suomalaisen tulevaisuudentutkimuksen heräämiseen ja jatkuvaan yleistymiseen 1970-luvulla. Amerikassa tulevaisuudentutkimus oli aktivoitunut jo 1960-luvulla. Suomeen ajan suuntaukset saapuivat luonnollisesti hieman myöhemmin.⁶ Tulevaisuudentutkimuksen aktivoitumisen 1970-luvulla, selittää ympäröivän maailman kasvanut epävarmuus. Myös tietoisuus ympäröivästä maailmasta ja planeetan hauraudesta kasvoi, mikä näkyy erityisesti ympäristöarvojen ja -järjestöjen kasvavana merkityksenä.⁷ Tunnettu osoitus uusista tuulista on Rooman Klubin vuonna 1972 julkaisema raportti *Kasvun Rajat*, jossa arvosteltiin maailman resurssien tuhlaavaa käyttöä.⁸ Jo seitsemän vuotta ennen Rooman klubin mietintöä Yhdysvalloissa nousi liike, joka tunnettiin nimellä Appropriate technology movement eli vaihtoehtoisten teknologioiden liike. Viitataan liikkeeseen tästä lähtien nimellä AT-liike.⁹ Liike ajoi teknologioita, jotka ovat halpoja, helposti korjattavia ja huollettavia, sopivia käytettäväksi pienissä yksiköissä ja ennen kaikkea teknologioita, jotka ovat tarkoituksenmukaisia juuri niille annettuun tehtävään. Tavoitteena oli harmoninen suhde ympäristöön. AT-

⁴ Kamppinen & Kuusi & Söderlund 2003, 20.

⁵ Mannermaa 1993, 9.

⁶ Mannermaa 1993, 18.

⁷ Kettunen 2006, 3.

⁸ Borg 2008, 137.

⁹ Day & Croxton 1993, 179.

liikkeen mukaan ylikehittynyt teknologia oli yhteiskunnalle yhtä haitallista kuin alikehittynyt.¹⁰ Liike tuotti valtavasti kirjallisuutta ja levisi maailmanlaajuisesti ollen voimakkaimmillaan 1970–1980 -luvuilla.¹¹

Tärkeimmät syyt aikarajaukselle ovat vuosien 1973 ja 1979 öljy- ja energiakriisit. Ne horjuttivat koko maailman raha-, talous-, ja energiajärjestelmiä. Kriisit pakottivat öljyn varassa eläneet yhteiskunnat pohtimaan vaihtoehtoisia energiateknologioita. Suomi alkoi 1970-luvulla myös tuottaa sähköä ydinvoimalla, mikä herätti aikalaisissa paljon keskustelua.¹² Rajauksen viimeinen vuosi on juuri ennen Tshernobylin ydinvoimalaonnettomuutta, joka viimeistään mullisti maailmanlaajuisesti ydinenergia-asenteet. Onnettomuuden vuoksi uusien ydinvoimaloiden rakentaminen pysähtyi kaikkialla maailmassa.¹³ Suomi oli vuonna 2005 ensimmäinen länsimaa, joka onnettomuuden jälkeen aloitti uuden ydinvoimalan rakennustyöt.¹⁴ Tshernobylin onnettomuuden vaikutus energia-asenteisiin oli niin valtava, että hetki ennen onnettomuutta on luonnollinen aikarajauksen päätöspiste. Aikarajaus mahdollistaa alkupäässään kuvauksen suomalaisesta energiateknologisesta keskustelusta ennen ensimmäistä öljykriisiä. Loppupäässään se tarjoaa kuvauksen toisesta öljykriisistä toipumisesta ja 1980-luvun asenteiden kehittymisestä.

Globaalit kriisit luovat epävarmuutta. Teknologia ja politiikka tekevät maailmasta yhä monimutkaisemman. Mitä enemmän epävarmasta on tietoa, sitä vähemmän se pelottaa. Käytännössä tulevaisuudentutkimuksessa on siis kyse pyrkimyksestä hallita tulevaisuutta.¹⁵ Hypoteesini on, että tulevaisuudentutkimuksen herääminen on herättänyt tulevaisuusorientoitunutta ajattelua yhteiskunnan kaikilla osa-alueilla. Energiapoliittiset kriisit ovat lisänneet tulevaisuuden energiaratkaisuista keskustelua niin mediassa kuin politiikassa. Ajanjakso on siis hedelmällinen energiateknologisten ennakointien tutkimiseen ja havainnointiin.

Myös 1970-luvun teknologinen tila on yksi syy tarkastella juuri tätä ajanjaksoa. Mikroprosessoritekniikka ei ollut vielä, kehittynyt siihen pisteeseen, että se olisi mahdollistanut modernit tietokoneet. Tietokone käytännössä muutti kaiken teknologian alalla. Tietokoneiden ja tiedon-

¹⁰ Pursell, 1993 622.

¹¹ Madge, 1993 155; Willoughby, 2005,

¹² Nevanlinna 1993, 55.

¹³ Davis, 2012 51–52.

¹⁴ Koivulampi 2015, 2.

¹⁵ Mannermaa 1986, 7.

käsittelyn kehittyminen on vaikuttanut mullistavasti koko ympäröivään yhteiskuntaan ja siten myös energiateknologisiin ratkaisuihin. Aikarajauksen loppupäässä tietokoneet ovat jo kohtalaisen pitkälle kehittyneitä ja niitä voidaan hyödyntää monissa ongelmissa. Rajauksen loppuajankohta sijoittuu kuitenkin, hieman ennen internetin syntymää, joka on ehkä suurin mullistus tiedonvälitykselle.

Tutkimuksen alueellinen raja on Suomi. Suomen maantieteellinen sijainti Neuvostoliiton naapurimaana tuo energiateknologisiin kysymyksiin kylmän sodan aikakautena poliittisen jännitteen – Suomi tasapainotteli idän ja lännen vaikutuspiirin välissä. Poliittiset kriisit olivat arkipäivää ja ydinsodan pelko oli alati läsnä. Aikarajauksen jälkipäässä poliittinen tilanne on muuttunut ja vaikka aikalaiset eivät sitä vielä tiedä, kylmän sodan loppu hämöttää. Pian Neuvostoliitto joutuu hyväksymään avoimemman yhteiskuntarakenteen. Poliittinen muutos näkyy luonnollisesti myös Suomen politiikassa ja yhteiskunnassa.

1.2 Tutkimuksen lähdeaineisto ja tutkimuskirjallisuus

Tutkimuksen aineisto perustuu painettuun materiaaliin. Päälähdeaineistona on Tekniikan Maailma -aikakauslehti vuosilta 1970–1985. Tekniikan Maailma on ollut koko olemassa olonsa ajan yksi johtavista tieteen popularisoijista Suomessa.¹⁶ Artikkelien aiheet vaihtelevat kahvinkeitintesteistä aina valtiolliseen energiantuotantoon. Lehden aihealue on siis ollut kaiken teknisen ja teknologisen kattava. Testaustoiminnan Tekniikan Maailma aloitti 1950-luvun puolivälissä kameratesteillä. Lehdellä oli jo 1960-luvulla käytössään ulkomailta hankittuja huippuluokan testausvälineitä autojen ominaisuuksien mittaamiseen. Lehden kunnianhimosta kertoo toisissaan tehty vertailutesti hävittäjälentokoneista, jotka olivat tarjolla korvaamaan vanhentuneet Drakenit ja Migit.¹⁷ Päiviö Tommilan mukaan Tekniikan Maailma loi mallin testaustoimintaa harjoittavalle lehtityypille.¹⁸ Verrattuna muihin teknisiin aikakauslehtiin Tekniikan Maailman etu tämän tutkimuksen näkökulmasta on monipuolisuus. Muut suomalaiset tekniset aikakauslehdet ovat pirstaloituneet käsittelemään pienempiä kokonaisuuksia.¹⁹

¹⁶ Leikola 1996, 179.

¹⁷ Karlsson 1996, 300.

¹⁸ Tommila 1992, 244.

¹⁹ Michelsen 1992, 360.

Tekniikan Maailma oli 1970–1980 -luvuilla Suomen eniten luettu tekninen aikakauslehti ja taloudellinen menestys.²⁰ Sen ilmestymistiheys oli hieman vuodesta riippuen noin kaksikymmentä lehteä vuodessa. Karl-Erich Michelsenin mukaan lehti on toiminut innoittajana ja esikuvana oikeastaan kaikille suomalaisille tekniikka käsitteleville aikakauslehdille. Lehden perusti vuonna 1953 Rauno Toivonen. Vaikka Tekniikan maailman yksi päätehtävistä on aina ollut tieteen saavutusten julkittuominen tavalliselle kansalle, on lehdessä silti pyritty tarjoamaan tietoa myös ammattilaisille. Aivan ensimmäisessä Tekniikan Maailmassa päätoimittaja Toivonen kuvaa, lehden tarkoituksen olevan pyrkiä palvelemaan mahdollisimman suurta ihmisjoukkoa aina tavallisesta kansalaisesta ammattimieheen.²¹ Tekniikan Maailma tunnettiin myös yleisölehtenä, joka kävi toimittajiensa edustuksella keskustelua innokkaiden ja asiansa osaavien lukijoidensa kanssa, eivätkä toimittajat päässeet helpolla.²² Lehden perustaja Toivonen pysyi Tekniikan Maailman päätoimittajana koko tutkimukseni aikarajauksen ajan.²³ Päätoimittaja on viime kädessä vastuussa lehden sisällöstä, joten lähdeaineiston yhtenäisyyden kannalta tämä on hyvä asia.

Ylivoimaisesti suurin osa Tekniikan Maailman artikkeleista käsittelee kyseisen aikakauden tekniikkaa eikä tulevaisuuden ratkaisuja. Tekstianalyysillä näistä artikkeleista on kuitenkin mahdollista selvittää tulevaisuuden tekniikoille ja teknologioille annettuja odotuksia. Aivan kuten 2010-luvun tekniikkaa koskevissa artikkeleissa odotukset ovat piilotettu rivien väliin. Aikakauden uutta teknologiaa käsittelevien artikkelien lisäksi lehdessä on silloin tällöin artikkeleita vasta kehitteillä olevasta teknologiasta sekä suoranaisia haaveita tulevaisuuden teknologisista mahdollisuuksista. Kyseiset artikkelit ovat erityisen mielenkiintoisia tutkimuskysymyksen näkökannalta, sillä ne kertovat paljon suuremmin lukijalle, mitä hänen on lupa odottaa tulevaisuudelta.

Tekniikan Maailmaa analysoitaessa on kuitenkin muistettava, että vaikka se on aikakauslehtenä yhtenäinen kokonaisuus, artikkeleiden takana on useita eri toimittajia ja heidän taustansa ja asiantuntijuutensa vaihtelevat suuresti. Tekniikan Maailman tuottaja, toimittaja Harri Domonyi, korosti käymässämme sähköpostikirjeenvaihdossa osan toimittajista olleen myös niin

²⁰ Michelsen 1992, 360.

²¹ Michelsen 1992, 360.

²² Karlsson 1996, 279.

²³ Karlsson 1996, 385.

sanottuja talon ulkopuolisia toimittajia, eli lehdellä ei ole välttämättä ollut kovin syvällistä tietoa kirjoittajan taustasta ja osaamisesta. Lisäksi osa lehden artikkeleista on suoria käännöksiä ulkomaalaisista artikkeleista, joten niiden maantieteellinen konteksti ei välttämättä ole Suomi.²⁴ Nämä asiat on otettava huomioon analyysissa. Epäyhtenäinen toimittajajoukko artikkeleiden taustalla ei kuitenkaan ole sinänsä ongelma lähdeaineistolle. Jokainen julkaistu artikkeli on lehden päätoimittajan hyväksymä ja siten Tekniikan Maailman linjan mukainen.

Lisäksi vaikka Tekniikan Maailma oli suosittu lehti Suomessa ja käsitteli laajasti eri aiheita, ei sen voi olettaa automaattisesti edustavan koko Suomen yhteiskuntaa. Eniten lehden viestillä on merkitystä sen sosiaalisille ryhmille: lukijoille ja työntekijöille. Lehti ei kuitenkaan ole myöskään muusta yhteiskunnasta irrallinen kokonaisuus, joten viitteitä vallitsevasta yhteiskunnallisesta tilasta sen artikkelit varmasti antavat.

Tekniikan Maailman lisäksi otan tarkasteluun 1970-luvun ja 1980-luvun alun Suomessa tuotettua tulevaisuutta käsittelevää kirjallisuutta. Lähdekirjallisuudesta olen rajannut pois kertoma- ja kaunokirjallisuuden, eli käsittelyssä on ainoastaan tietokirjallisuus. Lähdekirjallisuudeksi olen valinnut muun muassa Osmo A. Wiion toimittaman *Tieteen eturintamasta* (Weilin Göös, 1969) teoksen. Se on artikkelikokoelma eri asiantuntijoiden näkemyksistä tulevaisuudesta eri näkökannoista. Teos on tyypillinen esimerkki lähteenä käyttämästäni kirjallisuudesta. Artikkelien kirjoittajat käsittelevät tulevaisuutta – toiveita ja uhkia – oman tutkimusalan näkökulmasta. Wiio oli huomattava merkitys suomalaiseen viestintä- ja tiedotustutkimukseen. Tutkijana häntä arvostettiin myös kansainvälisesti. Tieteen popularisoijana Wiio oli aikansa merkittävämpiä hahmoja ja toimi tutkimuksensa ohessa niin toimittajana kuin kansanedustajana.²⁵ Myös Kalevi Haikaran ja Yrjö Blomstedtin toimittama *Suomi vuonna 2000* (Otava, 1970) on edellisen teoksen tapaan artikkelikokoelma, jossa tutkijat eri tieteenaloilta kertovat omat näkemyksensä tulevaisuuden Suomesta. Historian professori Blomstedt oli monipuolinen historian-tutkija ja elämäkertojen kirjoittaja. Lisäksi hän toimi myös toimittajana.²⁶ Martti Tiurin teos *Tulevaisuus alkaa nyt* (Otava, 1984) käsittelee Tiurin näkemystä Suomen tilanteesta 1980-luvulla ja lopulta hänen näkemyksiään Suomen tulevaisuuden yhteiskunnasta. Tiuri oli tunnettu opettaja, radiotekniikan professori, yhteiskunnallinen vaikuttaja ja kansanedustaja. Hänen eri-

²⁴ Sähköpostikirjeenvaihto toimittaja Harri Domonyin kanssa marraskuussa 2017.

²⁵ Aula 1997.

²⁶ Jutikkala 1997.

tyisosaamisaluettaan oli viestintäteknologia. Tulevaisuudentutkimus oli hänelle vuosia kestänyt harrastus. Tiurilla oli merkittävä vaikutus eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan perustamiseen ja hän myös toimi kyseisen valiokunnan puheenjohtajana.²⁷

Suuri osa lähteenä käyttämästäni kirjallisuudesta ei suoraan painotu energiateknologiaa koskeviin odotuksiin. Pääpaino on tulevaisuuden pohtimisessa yhteiskunnan ja talouden näkökulmasta. Luonnollisesti energiateknologialla on suuri merkitys myös talouteen ja ympäröivään yhteiskuntaan, joten myös tästä lähdemateriaalista on mahdollista löytää teknologialle ja tekniikoille asetettuja ennusteita, odotuksia ja toiveita.

Päälähdeaineistona toimivan Tekniikan Maailma -aikakauslehden lisänä oleva muu lähdemateriaali on siis heterogeeninen joukko ja siten hankalasti analysoitavissa. Tämän vuoksi sen tarkoituksena on nimenomaan olla päälähdeaineiston analyysissä käytettävää tukevaa ja täydentävää materiaalia. Se sitoo Tekniikan Maailmassa käydyn keskustelun osaksi suomalaista kontekstia.

Työn tutkimuskirjallisuutena käytän tulevaisuudentutkimuksen perusteisiin keskittyntä kirjallisuutta. Vaikka itse lähdeaineistossa onkin tulevaisuudentutkimuksen elementtejä, ei se täytä modernin tulevaisuudentutkimuksen vaatimuksia. Kuitenkin aineistoa on mahdollista käsitellä, analysoida ja jäsentää modernin tulevaisuudentutkimuksen käsitteillä. Esimerkiksi Matti Kampin, Osmo Kuusen ja Sari Söderlundin teos: *Tulevaisuudentutkimus – Perusteet ja sovellukset* (Suomen kirjallisuuden seura, 2003) on hyvä esimerkki tulevaisuudentutkimuksen käsitteitä, perusteita ja ideoita kartoittavasta kirjallisuudesta. Tutkimuskirjallisuudessa on myös Mika Mannermaan teoksia. Hän oli dosentti ja kauppatieteiden tohtori, joka vaikutti kolmen vuosikymmenen ajan keskeisesti suomalaisen tulevaisuudentutkimuksen kehittymiseen ja suuntaan. Hän oli tulevaisuudentutkimuksen teoreettisten perusteiden rakentaja, menetelmien kehittäjä ja kansainvälisesti tunnetuimpia suomalaisia tulevaisuudentutkijoita. Esimerkiksi hänen teoksensa *Tulevaisuus: Murroksesta mosaiikkiin* (Otava, 1993) vaikutti suomalaisen tulevaisuudentutkimuksen käytäntöjen vakiintumiseen.²⁸ Dosentti Anita Rubinin kirjoittama, Turun yliopiston internetsivuilla julkaistu, artikkeli tulevaisuudentutkimuksen perusteista on

²⁷ Räisänen 1997.

²⁸ Kuusi & Rajakallio 2012.

myös tärkeä osa tutkimusotteen jäsentelyä. Kuten Mannermaa myös Rubin oli suomalaisen tulevaisuudentutkimuksen pioneeri. Lisäksi hän toimi Tulevaisuuden tutkimuksen seuran pääsihteerinä.²⁹

Tulevaisuudentutkimuksen lisäksi tutkimuksessa käytetään tutkimuskirjallisuutena teknologiaa ja tekniikkaa yhteiskunnallisesti ja filosofisesti käsitteleviä teoksia. McClellan ja Dornin *Science and Technology in World History: An Introduction* (The Johns Hopkins university press, 2006) tuo esiin teknologian ja tekniikan kehityksen vaiheita ja sitä, kuinka teknologia ja tekniikka vetävät toisiaan eteenpäin. Tekniikan ja teknologian suhde sekä historiallisen kehityksen käsitteleminen eivät kuitenkaan riitä avaamaan niiden merkitystä yhteiskunnassa. Puutteenä on erityisesti yksilön näkökulma ja tekniikan ja teknologian sosiologiset vaikutukset. Tekniikka ja teknologia muokkaavat ympäröivää maailmaa. Vaikka ulospäin saattaa siltä vaikuttaa, tekniikka ja teknologia eivät ole puolueettomia. Ne ovat ihmisten valintojen seurauksia ja siten ne toimivat erilaisten asioiden mahdollistajana ja poissulkijoina. Mitä tekniikka ja teknologia kertovat ajasta ja kulttuurista? Tähän kysymykseen näkökulmia antaa muun muassa Bijkerin, Hughesin ja Pinchin teos *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology* (MIT press, 1984), joka on teknologian sosiologisen puolen tutkimuksen tunnetuimpia teoksia.

1.3 Lähteiden analysointimenetelmät

Tutkimukseni aineisto perustuu painettuun materiaaliin. Kirjallisuus ei itsessään anna suoraan mitattavaa tai laskettavissa olevaa suuretta. Tästä syystä analysoin aineistoa pääasiassa laadullisilla menetelmillä. Havainnointi etenee käytännön ilmiöistä ja havainnoista yleiselle tasolle. Empiriasta teoriaan. Havainnointiketjulla vastataan laadullisen tutkimusotteen kahteen pääkysymykseen: mikä ja millainen ilmiö on tarkastelun kohteena. Laadullinen tutkimus vaatii tuekseen monitieteellistä ymmärtämistä, koska tutkittava ilmiö ei ole välttämättä suoraan aineistosta nähtävissä. Viesti löytyy rivien välistä. Piilomerkitysten tehokas avaaminen ei välttämättä toteudu yhdellä metodilla, vaan voi olla tarpeellista käyttää useampaa eri analysointitapaa.³⁰

²⁹ ”In memoriam VTT, dosentti Anita Rubin”. *Turun yliopisto*. Viitattu 1.6.2019.

³⁰ Anttila, ”*Tutkimisen taito ja tiedon hankinta*”. Metodix, 2014. Viitattu 15.11.2018.

Tämän tutkimuksen kontekstissa monitieteellisyys ilmenee esimerkiksi tulevaisuuskäsityksen, teknologian merkityksen ja yleensä tekniikan ymmärryksenä.

Erityisen tärkeää laadullisessa tutkimusotteessa on ymmärtää tutkijan subjektiivisuus. Koska tutkittava asia ei perustu suoraan mitattavaan suureeseen, on aineiston tulkinta käytännössä tutkijan subjektiiviseen kokemukseen perustuvaa. Tästä syystä laadullisen tutkimuksen aineiston keräämisessä on otettava huomioon:

- ilmiön konteksti
- ilmiön tarkoitus
- prosessi, jossa ilmiö esiintyy.

Konteksti tarkoittaa sitä, miten ilmiö on liitoksissa ympäröivän yhteiskunnan osa-alueen kulttuuriin. Pelkästään ympäröivä kulttuuri ei kuitenkaan määritä kontekstia, vaan myös ilmiön ajallisella hetkellä, esiintymisympäristöllä ja -levinneisyydellä on suuri vaikutus kontekstiin. Miten oletetun lukijan taso on kussakin lähteessä otettu huomioon? Kun ilmiö tapahtuu, on huomioitava, miten se tapahtuu ja minkä vuoksi se tapahtuu. Prosessi, jossa ilmiö esiintyy, tarkoittaa millaisissa tilanteissa tutkittava ilmiö pääsääntöisesti ja säännöllisesti esiintyy.³¹

Tutkimuksessani vallitseva konteksti selvitetään pohtimalla, miten Tekniikan Maailma -lehti ja muu lähdemateriaali heijastavat vallitsevan yhteiskunnan asenteita. Tekniikkaan painottuva erikoisaikakauslehti on kontekstiltaan erilainen kuin esimerkiksi yleisaikakauslehti. Tämä ilmenee esimerkiksi erilaisena kohdeyleisönä. Erityisen mielenkiintoista on tutkia, millaisia assosiaatioita teknologian kehitykselle pyritään lähdemateriaalissa luomaan. Onko teknologinen kehitys hyvää vai pahasta? Vaikuttaako tekstin konteksti tähän assosiaatioon? Koska Tekniikan Maailma ei ole täysin yhtenäinen ja lähdemateriaalin kuuluu täydentäviä teoksia, tutkimuksen aineistossa on useita erilaisia konteksteja. Tämä täytyy ottaa analyysissä huomioon.

Ilmiön tarkoitus tarkoittaa tässä tutkimuksessa pohdintaa siitä, minkä vuoksi tulevaisuuden teknologiasta kirjoitettuja artikkeleita on tehty. Mitä motiiveja ja tarkoituspäitä teknologian ja tekniikan ennustusten taakse on kätkeyty? Prosessi, jossa tutkittava ilmiö esiintyy, on tässä tapauksessa joko aikakauslehti tai kirja. Itse prosessi ei ole yksiulotteisuutensa vuoksi yhtä mielenkiintoinen kysymys kuin kaksi edellistä kysymystä.

³¹ Anttila, ”Tutkimisen taito ja tiedon hankinta”. Metodix, 2014. Viitattu 15.11.2018.

Laadullisen tutkimuksen tutkimusmetodinä käytän sisällönanalyysia. Sisällönanalyysissa tutkitaan, miten aineisto jakautuu erilaisiin tutkijan kehittämiin luokkiin ja kategorioihin. Luokittelun tarkoituksena on selkeyttää lähdeaineiston luomaa kertomusta. Onnistuneella luokittelulla ja lähdeaineiston huolellisella lukemisella saadaan lähdeaineistosta näkyville toistuvuuksia. Toistuvuuksien kautta on mahdollista tehdä päätelmiä syy- ja sisältöyhteyksistä.³² Käytännössä aineisto paloitellaan, siitä luodaan kuvaavat käsitteet ja viimeiseksi se eritellään omaksi kokonaisuudekseen. Onnistuakseen sisällönanalyysissa tarvitaan lähdeaineiston tarkkaa tuntemusta, havainnointia ja systemaattisuutta. Tutkijan ote aineistoon ja siten luokitteluun ei saa muuttua kesken tutkimuksen.³³ Esimerkiksi ympäristötietoisuus ja luontoarvojen herääminen toivat ilmansaasteet kaikkien ihmisten tietoisuuteen. On helposti oletettavissa, että kun puhutaan saasteista, tarjotaan myös erilaisia mahdollisuuksia ja ajatuksia tilanteen korjaamiseksi. Tällä tavalla lähdemateriaalista on löydettävissä toisteisuutta helpottamaan analyysia.

Koska lähdemateriaali on painetussa muodossa, sisällönanalyysin luokittelussa käytän diskurssianalyysia. Diskurssi tarkoittaa tiettyyn kokonaisuuteen kuuluvien ajatusten esittämistä.³⁴ Diskurssi pitää sisällään ajatuksen siitä, että merkitykset tuotetaan diskursseina ja kielen käyttäminen merkityksellistää kohteen. Käytännössä sanat, puhutavat ja niissä tapahtuvat valinnat luovat todellisuutta. Sanat ovat monimerkityksellisiä ja tiettyihin raameihin sidottuja. Kielenkäytöllä on seurauksia ja symbolista arvoa. Diskurssianalyysissa on oleellista pohtia, mitä kielenkäyttö kertoo ja mitä sillä yritetään viestiä.³⁵

Diskurssi voidaan käsittää suhteellisen yhdenmukaiseksi kielelliseksi merkitysjärjestelmäksi. Se ylläpitää, rakentaa ja kehittää kohdettaan.³⁶ Tässä tutkimuksessa yhdenmukaisuus on otettava erityisesti huomioon, koska lähdemateriaali osaksi monimuotoista. Toteutuuko diskurssin yhtenäisyys läpi koko lähdemateriaalin? Myös homogeenisemmassa päälähdeaineistossa, Tekniikan Maailma -aikakauslehdessä, aikaisemmin mainittu artikkelien taustahenkilöiden mo-

³² Anttila, ”*Tutkimisen taito ja tiedon hankinta*”. Metodix, 2014. Viitattu 15.11.2018.

³³ ”Sisällönanalyysi”, *KvaliMOTV kaikille avoin kvalitatiivisten tutkimusmenetelmien oppimisympäristö*, viitattu 15.11.2018.

³⁴ Anttila, ”*Tutkimisen taito ja tiedon hankinta*”. Metodix, 2014. Viitattu 15.11.2018.

³⁵ Lämsä, ”*Diskurssianalyysi empiirisen tutkimuksen näkökulmasta*”. Metodix, 2014. Viitattu 15.11.2018; ”Diskurssianalyysi”, *KvaliMOTV kaikille avoin kvalitatiivisten tutkimusmenetelmien oppimisympäristö*, viitattu 15.11.2018.

³⁶ Lämsä, ”*Diskurssianalyysi empiirisen tutkimuksen näkökulmasta*”. Metodix, 2014. Viitattu 15.11.2018

nimuotoisuus on otettava huomioon myös diskurssianalyysin näkökulmasta. Kuitenkin lehti on aihemaailmansa perusteella yhtenäinen kokonaisuus ja koko aikarajauksen ajan sillä on sama päätoimittaja. Tutkin, millaisia diskursseja Tekniikan Maailma -lehdessä on aiheesta tarjota. Samalla tutkin ilmenevätkö Tekniikan Maailmasta havaitsemani diskurssit myös täydentävässä lähdemateriaalissa.

Kuten muutkin laadullisen tutkimuksen tulokset, ei diskurssikaan ole suoraan havaittavissa tekstistä. Analyysi on tehtävä rivien välistä. Täten myös diskurssianalyysi on täysin riippuvainen tutkijan tulkinnoista ja päättelystä.³⁷

Diskurssi ja konteksti ovat voimakkaasti sidottu toisiinsa. Diskurssiin vaikuttaa tilanteisuus ja aika, eli diskurssit ovat tilanne- ja historiakohtaisia. Eri tilanteissa sama sana voi tarkoittaa eri asiaa. Ajan kuluessa sanojen merkitykset muuttuvat. Se, mitä 1970-luvulla on Tekniikan Maailmassa sanottu, ei välttämättä kuulu nykyaikana samaan kontekstiin eikä siten myöskään samaan diskurssiin. Ajallinen ja tilallinen rajoittuneisuus on otettava huomioon lähdemateriaalin analyysissa.³⁸

Diskurssi hierarkisoi puhutun asian. Miten teksti on suunniteltu ja mitä asioita olisi voitu tehdä toisin? Tässä tutkimuksessa toisin tekemisen mahdollisuuksista saadaan viitteitä heterogeenisen aineiston ansiosta. On mahdollista vertailla, miten erityyillisessä lähdemateriaalissa samantyyppiset asiat ovat esitetty. Seuraava asia on pohtia, miten tutkittavat tekstit tuotetaan, ja millä tavalla niitä käytetään ja tulkitaan. Diskurssi itsessään kertoo jo jotain julkaisupaikastaan. Se liittyy tekstin osaksi laajempaa yhteyttä ja kokonaisuutta.³⁹

Kun edellä mainituilla metodeilla on saatu lähdemateriaalista eriytettyä luokittelut, voidaan lähdemateriaalia analysoida määrällisillä metodeilla, jolla selvitetään, kuinka usein havaitut ilmiöt esiintyvät aineistossa. Suuri lukumäärä on viesti merkityksestä, mutta myös pienellä lukumäärällä on oma merkityksensä. Miksi ilmiön eri puolet ovat saaneet eri suuren määrän huomiota? Lukumäärän lisäksi määrällisellä tutkimusotteella selvitetään usein havaittujen ilmiöiden ilmentymistiheyttä. Eli selvitetään, onko ilmiön jokin osa ollut tietyn ajallisen rajauk-

³⁷ Lämsä, ”Diskurssianalyysi empiirisen tutkimuksen näkökulmasta”. Metodix, 2014. Viitattu 15.11.2018

³⁸ Lämsä, ”Diskurssianalyysi empiirisen tutkimuksen näkökulmasta”. Metodix, 2014. Viitattu 15.11.2018

³⁹ Lämsä, ”Diskurssianalyysi empiirisen tutkimuksen näkökulmasta”. Metodix, 2014. Viitattu 15.11.2018

sen sisällä erityisen suosittu. Seuraa kysymys, miksi ilmentymistiheys vaihtelee? Määrällinen tutkimusote on tilastointia, joka havainnollistaa merkityksellisyyttä.⁴⁰

Käytännössä tutkimukseni sisällönanalyysi on sovellus laadullisesta ja määrällisestä tutkimusotteesta. Yksi tutkimusmetodi ei riitä tarkan analyysin saavuttamiseen vaan on hyödynnettävä useita eri metodeja. Tutkimusmetodini ovat joukko erilaisia menettelytapoja, joiden avulla lähdemateriaalista tehdään havaintoja ja etsitään toistuvuuksia. Toistuvuuksia voidaan pitää merkkinä tutkimuksen kannalta merkittävistä asioista. Sisällöllisestä luokittelusta siirryn määrälliseen kuvaamiseen ja analyysiin.⁴¹

1.4 Aineiston teemoittelu

Tässä luvussa kerron millaisia luokitteluja käytän aineistoni analyysissa. Tutkimuksen jäsentelyn selventämiseksi jaan aineiston läpikäynnin kolmeen ajanjaksoon, jotka ovat vuodet 1970–1975, 1976–1980 ja 1981–1985. Jako mahdollistaa muun muassa vertailun ajanjaksojen kesken, mikä taas paljastaa käsittelyjaksojen välisiä kehityssuuntia. Sisällönanalyysin työkaluna käytän luokitteluun seuraavia diskurssiteemoja.

1. Teknokraattinen tulevaisuuspositiivinen usko. Käytännössä tämä tarkoittaa uskoa siihen, että tulevaisuuden teknologiat tulevat ratkaisemaan energiaongelmat.
2. Ympäristönsuojeluun painottuneet ja saastumisesta huolestuneet diskurssit. Diskurssi on eritoten huolissaan energiantuotannon negatiivisista ympäristövaikutuksista.
3. Yleistä muutosta toivova diskurssi. Teema sisältää diskurssit, joissa kaivataan esimerkiksi muutosta öljynkulutukseen, väestöräjähdyksen ehkäisyä tai länsimaiseen kulutusyhteiskunnan murrosta. Eli käytännössä diskurssit, joiden mukaan maailman suunta on huono ja jonkinlainen muutos on tultava. Teemaan sisältyvät diskurssit ilmaisevat, että energiantuotannon on jollain tavalla vastattava maailman murrokseen. Koska ympäristödiskurssi on niin merkittävä, että se on jo oma teemansa, ei ympäristön vuoksi muutoksen ajaminen lukeudu tähän diskurssiteemaan. Tämä teema on vahvasti sidoksissa AT-liikkeeseen, jonka pääperiaatteita oli vastustaa

⁴⁰ Anttila, ”*Tutkimisen taito ja tiedon hankinta*”. Metodix, 2014. Viitattu 15.11.2018.

⁴¹ Anttila, ”*Tutkimisen taito ja tiedon hankinta*”. Metodix, 2014. Viitattu 15.11.2018.

uusklassisen taloustieteen ajatuksia talouskasvusta, ympäristöarvojen huomiotta jättämistä ja keskusvaltaisia suuria yksiköitä.⁴² Liikkeen mukaan maksimointi ei ole pääasia, vaan tarpeiden tyydyttäminen. Eli maksimaalinen hyvinvointi mahdollisimman pienellä kulutuksella.⁴³ Ympäristöarvojen käsittely erillään muutosta toivosta diskurssista on perusteltavissa myös sillä, etteivät ympäristöarvot olleet myöskään AT-liikkeelle alun perin määräävässä asemassa vaan elämisen laatu oli tärkeämpää.⁴⁴

4. Talous edellä ajattelu diskurssi. Eli diskurssit, joiden pääsisältö on, ettei talouskasvun edellytyksiä saa heikentää. Energiantuotannon täytyy pyrkiä tuottamaan taloudellista vakautta. Diskurssi ei aja muutosta nykytilanteeseen, koska muutos heikentäisi taloudellisia mahdollisuuksia.
5. Tulevaisuuspessimistinen diskurssi. Tämän diskurssiteeman mukaan tulevaisuuden energiapoliittisia kysymyksiä ei ole mahdollista ratkaista ja odotukset mahdollisista maailmoista ovat synkkiä.

Tutkimukseni pääteema on listan ensimmäinen eli teknokratiauskoon pohjautuva diskurssi. Siihen sisältyvät energiateknologiset ennakkoinnit, jotka uskovat teknologian ratkaisevan tulevaisuuden energiaongelmat. Teema saa havainnon, jos käsiteltävässä artikkelissa puhutaan tulevaisuuden energiateknologiasta. Siten se toimii samalla ikään kuin yläteemana kahdelle seuraavalle diskurssille eli ympäristönsuojelusta ja muutoksen toivomisesta pontensa saaville diskursseille. Nämä diskurssit toimivat siis ikään kuin jatkoselvennyksenä teknokratiauskolle: minkä ongelman teknologia tulee ratkaisemaan. Aina selvennystä ei kuitenkaan artikkelissa ole tai niitä on useampi. Siksi kahden seuraavan diskurssin yhteenlaskettu määrä ei ole teknokratiapositiivisen diskurssin havaintojen kappalemäärä.

Tulevaisuudentutkimuksessa ja teknologisessa kehityksessä on aina olemassa taustasy. Ympäristönsuojelu ja muutoksen toivominen tavoittelevat yhteiskunnallista murrosta. Vastavoimana näille diskursseille toimivat talous edellä ja tulevaisuuspessimistinen diskurssiteema. Viimeksi mainitun tarkoitus on osoittaa lähdeaineistosta kohdat, joissa ei uskota teknologian olevan ratkaisu energiaongelmiin. Talous edellä ajattelu teema taas selventää, kuinka paljon vaihtoehtois-

⁴² Kaplinsky 2011, 194.

⁴³ Madge 1993, 156.

⁴⁴ Day & Croxton 1993, 179.

ten teknologioiden käyttöönottoa vastustettiin vetoamalla negatiivisilla taloudellisilla vaikutuksilla.

Teemat ovat nousseet lähdemateriaalista, mutta osaltaan niihin on vaikuttanut myös moderni keskustelu energiantuotannon tulevaisuudesta. Erityisesti talous edellä ajattelu diskurssi, on saanut inspiraationsa 2010-luvun keskustelusta. Modernin keskustelun käyttäminen teemoissa ei ole ongelma, koska nykyajan keskustelu on käytännössä tutkimusajankohdan keskustelun suoraa jatkumoa. Luonnollisesti keskustelua käydään nykyään eri alustoilla, painotuksilla ja kontekstissa, mutta keskustelun tavoitteet ovat samat kuin viisikymmentä vuotta sitten. Pyrin tällä tavalla tuomaan lähdeaineiston keskustelua 2010-luvun kontekstiin.

Teemojen havainnoimisen suurin vaikeus on, mikä lasketaan havainnoksi. Aikakauslehtiaineistossa jaottelu on helppo. Lehden sisällä yksi artikkeli on oma kokonaisuutensa. Jos artikkelissa esiintyy jokin diskurssiteema, lasken sen yhdeksi havainnoksi kyseisestä diskurssista, vaikka se esiintyisi artikkelissa useasti. Eli yhdessä artikkelissa voi olla vain yksi havainto kustakin diskurssiteemasta. Tämä helpottaa havaintojen kirjaamisen pysymistä yhdenmukaisena läpi aineiston. Päälähdemateriaali on niin suuri, että myönnytyksiä yksityiskohtaisessa kirjaamisessa on tehtävä. Lisäksi lehden sisäinen artikkeli on luonnollinen raja teemahavainnolle. Teemat eivät myöskään ole absoluuttisia, joten yksi havainto voi erityistapauksissa edustaa useampaa teemaa. Havainnot ovat myös pituudeltaan erimittaisia: yksi havainto voi olla lyhyt maininta polttoaineen saastuttavuudesta ja toinen saattaa olla sivun mittainen esittely tulevaisuutta ennustavasta tietokonemallista. Taltioinnissa nämä havainnot on oletettu yhtä arvokkaiksi. Tärkeintä diskurssianalyttisessä otteessa on tekstin välittämä viesti, eikä se miten tunnollisesti asioita esitellään. Havaintojen määrä on suuntaa antava viite, millaista keskustelu on tutkimusajanjaksona ollut. Havainnoista teen kvantitatiivisen esityksen.

Diskurssianalyysin lisäksi kerään aineistosta käsittelyjaksoittain havainnot ennakoituista energiatekniikkaratkaisista. Eri teknologiat edustavat erilaisia tuotantotapoja ja niillä on siten erilainen merkitys ihmisryhmille. Myös nämä havainnot esitän kvantitatiivisesti.

Täydentävän lähdemateriaalin, eli aikakauden kirjallisuuteen perustuvan lähdemateriaalin, tapauksessa havaintojen kirjaaminen ei ole yhtä yksinkertaista kuin päälähdeaineistossa. Kirjassa ei ole samanlaista luonnollista lyhyisiin artikkeleihin jakaantunutta rakennetta kuin aikakaus-

lehdessä. Yksi havainto per yksi kirjoittaja tai kirjan luku olisi yksi mahdollisuus kirjata teemahavaintoja, mutta monen kymmenen tai peräti sadan sivun tekstiä käsiteltäessä tämä on suppea ratkaisu. Yhtenäistä ja ennen kaikkea tehokasta tapaa käsitellä aineistoa on hankala löytää. Toinen ongelma on, että täydentävän lähdeaineiston lukumäärä on jakautunut epätasaisesti aikarajauksen sisällä – osalle käsittelyjaksoista on tarjolla enemmän täydentävää lähdemateriaalia kuin toisille. Päälähdeaineistoa taas on suurin piirtein yhtä suuri määrä jokaiselle käsitelyjaksolle. Lisäksi päälähdeaineiston ja tukevan lähdeaineiston määrällinen ero on myös niin suuri, ettei niiden keskinäinen määrällinen vertailu ole mielekäästä. Täydentävään lähdemateriaaliin kuuluu myös melko suppeisiin ainekokonaisuuksiin keskittyneitä teoksia. Esimerkiksi *Ydinenergia ja ympäristö* (Suomen voimalaitosyhdistys Ry, 1974) esittelee ydinenergian potentiaalia. Tällaiset pelkästään yhteen teknologiaan liittyvät teokset lähdemateriaalissa aiheuttavat havaintoihin epäsuhtaa.

Edellä mainittujen syiden vuoksi en ota täydentävää lähdemateriaalia mukaan diskurssiteemojen havaintojen kvantitatiiviseen analyysiin. Käytän täydentävää lähdeaineistoa tukemaan päälähdeaineistoa ja sitomaan Tekniikan Maailmassa ilmentyvää keskustelua osaksi suomalaista yhteiskunnallista keskustelua nostaen sieltä esiin kiinnostavia esimerkkejä diskurssiteemoista.

2 MENNYT TULEVAISUUS TYÖKALUNA

Tulevaisuus ja sen näkymät ovat aina kiehtoneet ihmisiä. Historiassa tulevaisuutta on käsitelty lähinnä ennustusten kautta. Yleensä ennustaminen on jätetty jumalien kanssa kommunikoivan papiston huoleksi. Esimerkiksi antiikin Kreikassa oli Delfoin oraakkeli, jolta päälliköt ympäri Kreikkaa kävivät tiedustelemassa neuvoa ja näkyjä tulevaisuudesta. Sotaan ei lähdetty, jos oraakkelin ennustus ei ollut suosiollinen. Vastaavassa asemassa ja roolissa on ollut useita ihmisiä ympäri maailman kautta historian. Nykyään ennustajat tarjoavat palveluitaan jo television kautta – korvausta vastaan, tietysti.

Ennustaminen ei kuitenkaan välttämättä ole pelkästään jumalalliseen yhteyteen sidottua tai eläinten sisälmyksien lukemiseen. Tulevaisuuden ennustamista voidaan harjoittaa tiedeperusteisesti. Tällöin puhutaan tulevaisuudentutkimuksesta. Kun tulevaisuuden ennustaminen perustuu tietoon, se tulee aina paljastaneeksi asioita ympäröivästä kulttuurista: yhteiskunnan arvo-
maailman, tulevaisuuden toiveita, visioita ja pelkoja. Ympäröivä yhteiskunta heijastuu tutkimukseen.

2.1 Mitä on tulevaisuudentutkimus?

Tulevaisuudentutkimuksen syvimpänä tarkoituksena on löytää ja etsiä erilaisia mahdollisia tulevaisuuksia. Tarkoitus ei ole etsiä ainoastaan yhtä todennäköisintä tulevaisuutta vaan monia. Yhtä tärkeää kuin mahdollisten tulevaisuuksien löytäminen on näiden mahdollisten tulevaisuuksien arvottaminen toivottavuuden mukaan. Näin tulevaisuudentutkija saa muodostettua monia eri vaihtoehtoja, joita ihmiset voivat käyttää hyväkseen päätöksen teossa. Käytännössä ihmiset voivat pohtia, millainen tulevaisuus on toivottava ja haluttava.⁴⁵

⁴⁵ Rubin, "Tulevaisuudentutkimus tiedonalana." *TOPI –Tulevaisuudentutkimuksen oppimateriaali*. Viitattu 1.3.2019.

Kun ihmiselle annetaan vaihtoehtoja ja mahdollisuuksia, on hänen helpompi tehdä suunnitelmia, miten mahdollinen tulevaisuuden maailma saavutetaan. Kaiken kaikkiaan tulevaisuudentutkimuksen perimmäisenä tarkoituksena on toimia päätöksenteon tukena ja apuna.⁴⁶

Oleellinen kysymys on, voidaanko tulevaisuutta oikeasti ennustaa? Jos tulevaisuutta on mahdollista ennustaa, kuinka tarkkoja ennustukset oikein ovat? Amerikkalainen tulevaisuudentutkimuksen pioneeri, Alvin Toffler toteaa kirjassaan *Hätkähdyttävä tulevaisuus* (Otava, 1972):

”Kukaan vakavissaan oleva futurologi [tulevaisuudentutkija] ei puhu ”ennustamisesta”. Se on oraakkeleiden ja horoskooppien laatijoiden alaa. Ei kukaan vähänkään ennusteiden tekemisen mutkikkuudesta perillä oleva ihminen väitä tietävänsä huomista mitään varmaa. Kiinalainen sananlasku ilmaisee asian herkullisen ironisesti: ”Ennustaminen on tavattoman vaikeata - etenkin tulevaisuuden ennustaminen.”⁴⁷

Toffler tekee siis huomattavan niin sanottuihin ennustajaeukkoihin. Totuus on, ettei tulevaisuudesta voida sanoa varmasti mitään. Se on aivan liian laajan tapahtumajoukon tulos, täynnä ennustamattomia sattumuksia. Tämä ei kuitenkaan poista sitä, ettei ennustuksilla mahdollisista tulevaisuuksista voitaisi kehittää ymmärrystä tulevaisuudesta ja nykyisyydestä.⁴⁸ Toffler tiivistää näitä ajatuksia toteamalla:

”Se että emme pysty sanomaan tulevaisuudesta mitään varmaa tai täsmällistä, ei riitä vaikenemisen syyksi. Tärkeämpää on käyttää mielikuvitusta ja vaistoa kuin olla 100 % oikeassa.”⁴⁹

Vaikka tulevaisuudentutkimuksellakaan tulevaisuudesta ei voida sanoa varmasti mitään, on siitä tärkeää sanoa jotain. On oltava uskallusta pohtia ja visioida myös epätodennäköisiä visioita. Moni tiedemies ei 1900-luvun alussa osannut ajatella ja vielä harvempi uskoi ihmisen kävelevän kuun pinnalla muutaman vuosikymmenen kuluttua.⁵⁰ Pohtimalla tulevaisuutta nykyisyyden avulla on mahdollista kuvailla, ymmärtää ja selittää erilaisia yhteiskunnallisia ilmiöitä,

⁴⁶ Rubin, ”Tulevaisuudentutkimus tiedonalana.” *TOPI –Tulevaisuudentutkimuksen oppimateriaali*. Viitattu 1.3.2019.

⁴⁷ Toffler 1972, 15–16.

⁴⁸ Rubin, ”Tulevaisuudentutkimus tiedonalana.” *TOPI –Tulevaisuudentutkimuksen oppimateriaali*. Viitattu 1.3.2019.

⁴⁹ Toffler 1972, 15–16.

⁵⁰ Mannerman 1986, 26.

joilla on potentiaalisesti suuri vaikutus tulevaisuuteen. Kun näitä ilmiöitä tarkastellaan riittävän läheisesti, on mahdollista huomata erilaisia kehitysprosesseja ja trendejä. Kerätyn informaation pohjalta mahdollisia tulevaisuuksia voi pohtia syvällisemmin.⁵¹ Käytännössä tutkimusta on tarkoitus käyttää maailman muuttamiseen ja muovaamiseen. Voisi oikeastaan sanoa, ettei tulevaisuudentutkimuksen perimmäisin tavoite ole tutkia tulevaisuutta, vaan vaikuttaa maailman kehittymiseen – muovata sitä tahdottuun suuntaan tarjoamalla tavoiteltavia vaihtoehtoja.⁵²

2.2 Tulevaisuudentutkimus pyrkii tieteellisyyteen

Jos historiassa tulevaisuutta on ennustettu näkyjä näkemällä, eläinten sisuskalujen perusteella ja muilla mitä kekseliäimmillä tavoilla, moderni tulevaisuudentutkimus tähtää tieteelliseen metodiin datan muodostuksessa. Usein apuna käytetään myös teknisiä apuvälineitä. Tärkeintä on kuitenkin ymmärrys itse metodista ja maailmasta.⁵³ Tutkimuksessa lähtökohtana on, ettei tulevaisuus ole tarkasti ennustettavissa, mutta siitä on silti mahdollista tehdä havaintoja, mielikuvia ja käsityksiä. Tulevaisuus ei myöskään ole millään tavalla ennalta määrätty, vaikka siitä onnistuttaisiinkin luomaan hyvin todennäköiseltä tuntuvia visioita. Se ei ole suoraan tutkittavissa, koska sitä ei ole olemassa. Siihen on kuitenkin mahdollista vaikuttaa omilla teoilla ja siksi tulevaisuutta on tärkeää tutkia.⁵⁴

Pohdittaessa mahdollisia tulevaisuuksia tulee väistämättä eteen vallitsevan yhteiskunnan arvojen vaikutus tulevaisuuteen. Mikä yhteiskunnassa koetaan olevan arvokasta, minkä katsotaan olevan säilyttämisen arvoista ja mikä on uhrattavissa? Arvot määrittävät, millaisena tulevaisuuden mahdollinen maailma on nähtävissä. Yhteiskunta tulee lopulta tavoittelemaan sille tärkeitä arvoja.⁵⁵

Tulevaisuus koostuu viidenlaisista asioista: tapahtumista, trendeistä, uusista keksinnöistä ja ilmiöistä, tulevaisuuden visioista ja toiminnasta. Tapahtumat ovat mitä tahansa elämään vaikut-

⁵¹ Rubin, "Tulevaisuudentutkimus tiedonalana." *TOPI –Tulevaisuudentutkimuksen oppimateriaali*. Viitattu 1.3.2019.

⁵² Kampinen & Kuusi & Söderlund 2003, 20.

⁵³ Kampinen & Kuusi & Söderlund 2003, 19.

⁵⁴ Rubin, "Tulevaisuudentutkimus tiedonalana." *TOPI –Tulevaisuudentutkimuksen oppimateriaali*. Viitattu 1.3.2019.

⁵⁵ Kampinen & Kuusi & Söderlund 2003, 38.

tavia asioita. Trendit ovat kehityskulkuja. Niitä on mahdollista seurata eteen- ja taaksepäin, mikä tekee niistä hyvin käyttökelpoisia työkaluja tulevaisuudentutkimukselle. Uudet keksinnöt ja ilmiöt taas ovat asioita, joilla on potentiaalia kääntää kehityksen suunta. Äärimmäisenä esimerkkinä fuusioydinvoimalan onnistunut käyttöönotto mullistaisi koko maailman energiatuotannon. Uuden keksinnön tai asian ei tarvitse kuitenkaan olla radikaalia uutta teknologiaa muuttaakseen maailmaa pysyvästi. Sosiaalinen media mullisti maailman täysin, vaikka itse teknologia ei ollut mullistavaa. Viimeinen tärkeä työkalu tulevaisuudentutkijalle on tulevaisuuden kuvat. Ne ovat mielikuvia, tulevaisuuden odotuksia, toiveita tai myös pelkoja, joita ihmiset ja yhteiskunta liittävät tulevaisuuteen. Tulevaisuudenkuvilla on potentiaalisesti suuri merkitys mahdolliseen tulevaisuuteen, koska ne vaikuttavat voimakkaasti päätöksentekoprosesseihin. Kuvat tulevaisuudesta voivat vauhdittaa päätöksentekoa tai pahemmassa tapauksessa lamauttaa päätöksenteon täysin.⁵⁶

Joskus tulevaisuudenkuvat toimivat itseään toteuttavina ennusteina. Täysin selvää on kuitenkin, että tulevaisuudenkuvat ohjaavat ihmisen toimintaa, joko tiedostetusti tai tiedostamatta.⁵⁷ Lähielämän esimerkki tulevaisuuden kuvien käyttäytymistä muuttavasta luonteesta on talousuutisointi. Kun uutisoidaan, että taloudessa on luvassa vyön kiristämisen aikakausi, sillä on selvä vaikutus kuluttajien ostokäyttäytymiseen. Uutisesta tulee itsensä toteuttava ennuste.⁵⁸ Esimerkissä on kyse lyhyen ajan ennusteista, mutta samanlaista korrelaatiota käyttäytymisen muuttumiseen on havaittavissa myös pidemmän ajan ennusteissa. Mitä pidempi ajallinen horisontti ennusteella on, sitä epätarkemmaksi ennuste tulee. Ennusteeseen vaikuttavien muuttujien määrä kasvaa ennustehorisontin mukana.⁵⁹

Tulevaisuudentutkimuksessa erilaisia tulevaisuuksia nimitetään mahdollisiksi maailmoiksi. Mahdollisia maailmoja voi olla useita erilaisia – osa niistä on toivottavia, osa epätoivottavia. Jotkut ovat todennäköisempiä kuin toiset. Kuitenkin mahdollinen maailma on ihmisen toiminnalla saavutettavissa. Reittiä mahdolliseen maailmaan kutsutaan tulevaisuuspoluksi.⁶⁰ Skenaa-

⁵⁶ Rubin, "Tulevaisuudentutkimus tiedonalana." *TOPI –Tulevaisuudentutkimuksen oppimateriaali*. Viitattu 1.3.2019.

⁵⁷ Rubin, "Tulevaisuudentutkimus tiedonalana." *TOPI –Tulevaisuudentutkimuksen oppimateriaali*. Viitattu 1.3.2019.

⁵⁸ Mannerman 1993, 14.

⁵⁹ Mannerman 1993, 13.

⁶⁰ Kampinen & Kuusi & Söderlund 2003, 26.

rio on erityisen merkittävä ja toteuttavissa oleva mahdollinen maailma. Myös skenaario voi olla luonteeltaan positiivinen tai negatiivinen yhteiskunnan kannalta katsottuna.⁶¹

Tekniikan yhä kiihtyvä kehittyminen on tuonut 1900-luvun alusta lähtien haasteita tulevaisuudentutkimukselle, koska maailma on jatkuvasti monimutkaisempi.⁶² Parhaimmillaan tulevaisuudentutkimus on hyvin poikkitieteellinen tapa hahmottaa ympäröivää yhteiskuntaa.⁶³ Mitä monipuolisempaa dataa tutkitaan ja analysoidaan, sitä tarkempi kuva on mahdollista luoda ympäröivästä yhteiskunnasta ja siten myös yhteiskunnan mahdollisista tulevaisuuden visioista, toiveista ja uhista.⁶⁴

2.3 Huoli tulevasta nosti tulevaisuudentutkimuksen tärkeäksi

Tulevaisuudentutkimuksen synty on tässä työssä syytä esitellä, koska tulevaisuudentutkimuksen läpilyönti ja sen syyt liittyvät vahvasti tutkimuksen tutkimuskysymykseen. Tulevaisuudentutkimus tunnettiin alun perin nimellä futurologia. Käsitteen keksi Ossip K. Fletheim vuonna 1940. Futurologia-termiä ei kuitenkaan enää yleisesti käytetä, vaan nykyisin ala tunnetaan tulevaisuudentutkimuksena. Fletheimin tarkoituksenaan oli tarkastella tulevaisuutta koskevia kysymyksiä kriittiseen sävyyn ja tehdä tulevaisuudesta oleellisesti parempi kuin nykyisyydestä: estää sodat, tuottaa talouskasvua ja levittää demokratiaa. Oleellista tulevaisuuden kriittiseen tarkasteluun heräämisessä on ajankohta. Maailma oli toisen maailmansodan myötä ennen kokemattomassa kriisissä ja vastaavan katastrofin toistuminen tahdottiin välttää.⁶⁵

1960-luvulla Yhdysvalloissa heräsi suuri into ennustaa tulevaisuuden uusia teknologioita.⁶⁶ Ennustukset tulevaisuuden kaupungeista lentävine autoineen ovat varmasti kaikille tuttuja. Teknologian kehityksen ennustaminen – niin sanottu teknokraattinen suuntaus – olikin tulevaisuudentutkimuksen ensimmäinen aalto. Ajan myötä tutkimuksessa ymmärrettiin, myös muiden

⁶¹ Kamppinen & Kuusi & Söderlund 2003, 31–32.

⁶² Mannerman 1993, s. 13.

⁶³ Rubin, "Tulevaisuudentutkimus tiedonalana." *TOPI –Tulevaisuudentutkimuksen oppimateriaali*. Viitattu 1.3.2019.

⁶⁴ Mannerman 1993, 13.

⁶⁵ Mannerman 1993, 16–18.

⁶⁶ Mannerman 1993, 18.

asioiden kuin teknologian vaikuttavan tulevaisuuteen.⁶⁷ Näin ollen tulevaisuudentutkimukseen kehittyi humanistinen suuntaus, jossa ymmärrettiin tulevaisuuden ja ilmiöiden kompleksisuus. Pyrkimykseksi jäi enemmän tulevaisuuden ymmärtäminen kuin tarkat teknologiset ennusteet.⁶⁸

Suomessa tulevaisuudentutkimukseen herättiin 1970-luvun alussa. Kuten yleensä, Atlantin takaiset uudet suuntaukset ja ajatukset rantautuvat Suomeen hieman jälkijunassa. Tärkeimpänä liikkeelle panevana voimana tulevaisuudentutkimuksen alkamiselle Suomessa olivat 1970-luvun alun epävakaa otot. Raha- ja talousjärjestelmässä oli tullut esiin monia epävakauksia. Ensimmäinen öljykriisi vuonna 1973 toi entisestään varjoja tulevaisuuden ylle. Öljykriisi itsessään oli vakava kriisi, mutta taloudellisen paineen lisäksi se aiheutti suurvaltapoliittisia jännitteitä Lähi-itään. Suomi ja koko maailma siirtyi 1960-luvun taloudellisesti hyvästä ajasta uuteen epävarmuuden aikakauteen.⁶⁹

Globaalit kriisit ja maailman kompleksisuus tekivät tulevaisuudesta huomattavan vaikeasti ennustettavan ja epävarman. Epävarmuuden keskiössä oli öljykriisin aiheuttama energiapula ja huoli energiapolitiikan tulevaisuudesta. Reaktiona epävarmuuteen Suomessa herättiin pohtimaan tulevaisuutta pidemmällä aikajänteellä. Epävarmuuteen tahdottiin tietoa päätösten tueksi.⁷⁰

2.4 Mitä menneisyyden tulevaisuus tarjoaa?

Mitä menneisyyden tulevaisuusorientoituneella ajattelulla ja tulevaisuudentutkimuksella on tarjottavaa historian tutkimukselle? Mannermaa toteaa arvioidessaan tulevaisuudentutkimusta:

”Me mielestäni voimme tietää, mitä tulevaisuus todennäköisesti voi ja mitä se ei voi olla ja että tämän tiedon selville saamisen tärkein edellytys on nykyisyyden erittely.”⁷¹

⁶⁷ Mannermaa 1986, 23.

⁶⁸ Mannermaa 1993, 19.

⁶⁹ Mannermaa 1986, 7.

⁷⁰ Mannermaa 1986, 7.

⁷¹ Mannermaa 1986, 12.

Tulevaisuudentutkimuksen tavoite on tulevaisuudessa, mutta oleellisinta ovat keinot, joilla päämäärään pyritään. Tulevaisuutta tutkitaan erittelemällä oman ajan ilmiöitä sekä tarkastelemalla kehitystrendejä ja yhteiskunnallisia arvoja. Suuri osa ilmiöistä ei ole suoraan mitattavissa, vaan ilmiön tarkasteluun käytetään siihen yhteydessä olevaa toista ilmiötä. Reaalimaailman esimerkkinä saunan lämpömittari ei mittaa suoraan lämpötilaa, vaan ilmaisee metallisen kierukan lämpölaajenemisen määrän, jonka suuruus on korreloi lämpötilan kanssa. Tulevaisuudentutkimuksen mittareissa toimivat samanlaiset analogiat.⁷²

Tulevaisuudentutkimuksen tulos on itsessään prosessi, joka johtaa johonkin tulevaisuuteen: joko ennustettuun tai johonkin toiseen.⁷³ Tutkimalla tulevaisuutta on mahdollista laajentaa erilaisiin tulevaisuuden skenaarioihin johtavien valintojen määrää. Kun tiedostaa, mihin valinnat tässä hetkessä voivat johtaa, antaa se aivan uuden ja voimakkaamman merkityksen teoille.⁷⁴

Kun menneisyyden tulevaisuudentutkimusta käytetään historian tutkimuksen työkaluna, saadaan tietoa menneisyyden yhteiskunnallisista ilmiöistä. Tulevaisuus ei ole ihmiselle yhdenkään vaan valtavan merkityksellistä. Koska tulevaisuudentutkimus käyttää hyväkseen aikansa ilmiöitä ja tietoa, tulee se aina itsessään vaikuttamaan tulevaisuuteen joko tiedostamatta tai tiedostetusti. Tiedostettu vaikuttaminen on useimmiten tulevaisuudentutkimuksen avoin intressi. Tämä tekee tulevaisuudentutkimuksesta arvolutautuneen. se ei ole neutraalia, vaan sillä on suoria yhteiskunnallisia tarkoitusperiä.⁷⁵ Yhteiskunnallisen vaikuttamisen pääkeinot tulevaisuudentutkimuksessa ovat tulevaisuudenkuvien luomien ja tulevaisuuspolkujen analyysi. Osaako yhteiskunta valita teot, joiden seuraukset se tahtoo?⁷⁶

Yhteiskunnassa tapahtuvat valinnat ja tulevaisuudentutkimuksen ennusteet ovat aina sidoksissa saatavilla olevaan informaatioon. Tähän tietoon sisältyvät niin historiallinen tieto ja kokemuspohja, kulttuurin arvopohja ja tavat, ajan henki, henkilökohtaiset kokemukset kuin tieto mahdollisista tulevaisuuksista. Tulevaisuudenkuviin vaikuttivat 1970-luvulla suuresti kylmä sota, suurvaltapolitiikka sekä taloudelliset mullistukset. Arvojen murrosta taas kuvaa esimerkiksi

⁷² Mannermaa 1986, 10–12.

⁷³ Mannermaa, 1986, 8.

⁷⁴ Rubin, "Tulevaisuudentutkimus tiedonalana." *TOPI –Tulevaisuudentutkimuksen oppimateriaali*. Viitattu 1.3.2019.

⁷⁵ Mannermaa 1986, 8; Mannermaa 1993, 10.

⁷⁶ Rubin, "Tulevaisuudentutkimus tiedonalana." *TOPI –Tulevaisuudentutkimuksen oppimateriaali*. Viitattu 1.3.2019.

ympäristöarvojen nousu.⁷⁷ Jokaisella nykyisyyden tapahtumalla, on vaikutusta niin tulevaisuudentutkimukseen kuin tulevaisuuteen itsessään. Päätösten hetkellä mahdollisimman suuren informaatio määrän saatavilla oleminen on toivottavaa.⁷⁸

Tulevaisuudentutkimus ja historian tutkimus ovat monella tavalla verrannollisia tieteitä. Toisen tutkimuksen objekti on tulevaisuudessa ja toisen on menneisyydessä. Omalla tavallaan molemmat tutkivat omaa aikaansa. Sekä historian- että tulevaisuudentutkimuksen aineistot ovat hyvin monimuotoisia ja ennen kaikkea monitieteellisiä. Aineiston valinta riippuu valtavasti tutkimusotteesta ja -tavasta. Myös aineiston käsittely on kummallakin tieteenalalla identtistä: aineistosta ei tehdä suoria tulkintoja vaan ne syntyvät monipolvisten jäsentelyjen ja havaintojen kautta. Onnistuneeseen tutkimukseen tarvitaan tutkijan tulkintaa. Tutkija ei ikinä irrottautua omasta ajastaan ja ympäröivästä yhteiskunnasta, joten näillä asioilla on valtava merkitys itse tutkimukselle.⁷⁹ Ehkä tunnetuimman 1970-luvun tulevaisuudentutkijan, Alvin Tofflerin, sanoin:

Johdonmukainen tulevaisuusnäkemys voi samoin valottaa arvokkaalla tavalla omaa aikaamme. Meidän on yhä vaikeampi ymmärtää henkilökohtaisia ja julkisia ongelmiamme ellemme käytä tulevaisuutta ymmärtämisen apuvälineenä.⁸⁰

Menneisyyden tulevaisuuden paljastaa aikansa koetut pelot, toiveet, uhat, visiot ja mahdollisuudet. Tulevaisuutta teetetään aikansa merkityksellisillä asioilla.

⁷⁷ Borg 2008, 136; Metsämäki & Nisula 2006, 258.

⁷⁸ Rubin, "Tulevaisuudentutkimus tiedonalana." *TOPI –Tulevaisuudentutkimuksen oppimateriaali*. Viitattu 1.3.2019.

⁷⁹ Mannermaa 1986, 13, 16.

⁸⁰ Toffler 1972, 14.

3 MITÄ TEKNOLOGIA MERKITSEE?

Teknologia, ihminen ja yhteiskunta ovat kietoutuneet toisiinsa. Ihminen elää, kuolee ja hengittää teknologian hallitsemassa maailmassa. Mitä lähemmäs nykypäivää tullaan, sitä merkittävämmäksi vaikuttajaksi teknologia on yhteiskunnassa noussut – teknologiset koneet ovat valanneet ja tulevat valtaamaan yhä suuremman osan ihmisen elämästä. Teknologia on sidoksissa kaikkeen toimintaan ja ajatteluun. Tulevaisuudentutkimukselle teknologia on kautta aikojen tuonut haasteita, koska sen kehittymisnopeus on alati kiihtyvää ja sillä on suuri potentiaali muuttaa maailmaa.⁸¹ Tekniikan ja teknologian tehtävänä on vastata yhteiskunnan ongelmiin, joka voi, kaikessa yksinkertaisuudessaan olla, esimerkiksi ruuan lämmittäminen.⁸² Teknologiset valinnat eivät ole neutraaleja. Energiateknologiakaan ei ole pelkkää tiedettä ja tekniikkaa.

3.1 Teknologia on yhteiskuntaa muovaava voima

Onko teknologia vain teknologiaa vai onko sillä piileviä ominaisuuksia? Läpi ihmiskunnan historian teknologia ja tekniikka ovat toimineet valtaisan vipuvartena yhteiskunnan kehitykselle. Kehitys on taannut yhteisölle tietynlaisen kilpailuedun alkaen yksinkertaisista muureista ja johtaen aina nykypäivän valtavan monimutkaisiin laitteisiin. Kehitys ei ole pysähtymässä, vaan päinvastoin se on yhä kiihtyvää.⁸³

Teknologia ja tekniikka eivät tarkoita samaa asiaa. Teknologia on tutkimusta ja tiedettä ja tekniikka taas laitteita ja koneita. Tieteellisessä kehityksessä näillä asioilla on toisiinsa nivoutunut suhde. Varsinkin toisen maailmansodan jälkeen oli vallalla ajatus, että teknologia ja tiede ovat tärkeämpiä kuin tekniikka. Puhuttiin lineaarisesta innovointimallista, jossa tieteen kehitys vetää perässään tekniikkaa.⁸⁴ Kuitenkin nimenomaan tekniikan kehitys on historian saatossa mahdol-

⁸¹ Kamppinen & Kuusi & Söderlund 2003, 461–462.

⁸² Hughes 1993, 53.

⁸³ McLellan III & Dorn 2006, 437.

⁸⁴ Kaataja 2010, 12–13.

listanut tieteen edistymisen. Yksi esimerkki monista on Galileo Galilein havainnot heliosentristä maailmankaikkeudesta. Hän ei olisi onnistunut tekemään havaintojaan, jos hän ei olisi ensin onnistunut parantamaan kaukoputkitekniikkaa. Siis useassa tapauksessa tekniikka on oikea tieteen ja teknologian veturi, mutta suhde ei ole mustavalkoinen.⁸⁵ Teknologian ja tekniikan välillä on todellisuudessa vuorovaikutusmalli, jossa kumpikaan ei ole määräävässä asemassa vaan ne ovat kommunikaatiossa keskenään.⁸⁶

Teknisiä keksintöjä on maailmassa lukematon määrä. Karkeasti ottaen ne voidaan jaotella kahteen ryhmään: radikaaleihin ja konservatiivisiin. Radikaalit keksinnöt ovat käytännössä uusia tekniikoita. Konservatiiviset keksinnöt ovat vanhojen ideoiden ja tekniikoiden parantamista. Suurin osa maailman keksinnöistä on konservatiivisia keksintöjä.⁸⁷

Jotkut teknologiset yritykset onnistuvat ja jotkut yritykset epäonnistuvat. Menneisyyden teknologioiden ja tekniikoiden tutkiminen on historian tutkijalle hankalaa. Teknologiseen ratkaisuun johtanut reitti tai kehitys on hankala selvittää. Tärkeää analysoinnissa on ottaa huomioon kyseisen aikakauden kulttuuri, kehitys, tavat ja asenteet. Tänä virheeltä tuntuva ratkaisu voi olla menneisyydessä tehty rationaalinen päätös – ajallisen tiedon ymmärtäminen oleellista.⁸⁸ Esimerkiksi poltto- ja sähkömoottori olivat 1900-luvun alussa teknisesti hyvin samalla tasolla. Kummasta tahansa olisi voinut tulla määräävä teknologia.⁸⁹ Sähköautossa arvostettiin erityisesti puhtautta, hiljaisuutta, sen helppoa käynnistämistä sekä ajamisen vaivattomuutta. Kaikissa näissä asioissa se oli selvästi kilpailijoitaan edellä. Teiden parantuessa autoilta alettiin vaatia yhä pidempää toimintasädettä, mikä taas oli sähköauton heikkous. Sähkökäynnistyksen keksiminen teki myös polttomoottoriautojen käynnistämisestä vaivatonta. Määrävin tekijä kilpailussa oli kuitenkin raha. Henry Fordin lanseeraama liukuhihnatuotanto alensi polttomoottoriauton hintaa merkittävästi ja polttoaineen tankkaaminen oli 1900-luvun alussa jopa edullisempaa kuin sähköakkujen lataaminen.⁹⁰ Sähköautoyhtiöt epäonnistuivat myymään omaa käsitystään autosta kulkuvälineenä, eivätkä kyenneet luomaan kannattavia kuljetusyhtiöitä.⁹¹ Nykyajan perspektiivistä katsottuna, ilmastonmuutoskriisin kourissa, polttomoottoriauton voitto tässä

⁸⁵ McClellan III & Dorn 2006, 224–228.

⁸⁶ Kaataja 2010, 13.

⁸⁷ Hughes 1993, 57.

⁸⁸ Schwartz 1993, 261.

⁸⁹ Kirsch 1997, 303.

⁹⁰ Chan 2013, 210–212.

⁹¹ Kirsch 1997, 307.

kilpailussa tuntuu menetetyltä mahdollisuudelta. Sen suosion takana on kuitenkin perustellut syyt ja tietenkin myös historialliset sattumat, joiden merkitystä ei voi vähätellä.

Sähkö- ja polttomoottoritekniikan kilpailu osoittaa, että tietyllä teknologialla on kehitysvoima, joka ajaa sitä eteenpäin. Tähän vaikuttavat yhteiskunnan arvot ja teknologiaa tukevat tekniset keksinnöt. Energiatekniikassa yhteiskunnan arvoilla on ollut valtava merkitys eri teknologia-vaihtoehtojen suosioon. Nykyaikana uusiutuvat energialähteet ovat kokeneet huiman suosioihin ja viime vuosikymmeninä ydinvoima on ollut vastatuulella. Teknologia ei ole irrallinen osa yhteiskunnasta, vaan yhteiskunnalla on vaikutus teknologiaan ja päinvastoin.⁹² Teknologisen kehityksen valinta riippuu teknologian soveltuvuudesta, mutta tärkeitä ovat myös taustalla käytävät poliittiset taistelut ja kulttuuriset näkökannat.⁹³

Teknologia on neuvotteluprosessin tulos. On olemassa joukko, joka päättää, mikä on tietyn teknologian tavoite. Neuvotteluprosessi ei koske pelkästään yhteiskunnan akateemista siipeä, vaan siihen osallistuvat kaikki teknologialle merkittävät sosiaaliset ryhmät. Teknologioita ja niiden taustalla olevia päätäntäelimiä ei voida täysin erottaa toisistaan.⁹⁴ Kun on kyseessä valtion energiategniikan suunta, päättävä joukko on luonnollisesti eduskunta ja hallitus. Neuvotteluprosessiin taas osallistuvat niin akateemiset tutkijat kuin tavalliset kansalaiset, jotka saavat mielipiteensä esiin äänestämällä tai kansalaisaktivismilla.

Vaikutuspiiri on luonnollisesti suppeampi yksinkertaisilla teknologioilla ja monimutkaisempi suuremmilla teknologioilla. Joka tapauksessa sosiaalinen vaikutuspiiri muodostaa tekniikan ympärille verkoston.⁹⁵ Verkostot osoittavat kuinka kiinteästi teknologia ja tekniikka ovat kietoutuneet osaksi yhteiskuntaa. Tämän liitoksen myötä on selvää, että teknologialla on suuri yhteiskuntaan vaikuttamisen ja muovaamisen potentiaali.⁹⁶

⁹² Hughes 1993, 77.

⁹³ Pursell 1993, 637.

⁹⁴ Williams & Edge 1996, 867, 877.

⁹⁵ Constant II 1993, 257.

⁹⁶ Williams & Edge 1996, 866.

3.2 Teknologia on sosiaalisesti konstruoitua

Kuten mitä tahansa tuotetta myös teknologiaa ja tekniikkaa tuotetaan aktiivisesti. Sen takana on ryhmä ihmisiä, jotka tekevät oman informaationsa ja tunteidensa perusteella tärkeimmät tekniikan suuntaa koskevat päätökset. Insinöörit tuottavat huomaamattaan sosiologisia analyyseja ja hypoteeseja. Tämän vuoksi voidaan todeta, että tekniikka itsessään on myös väline sosiologiselle analyysille, koska sen taustalla on ihminen. Hughes nimittää tekniikan ja tuotteiden kanssa työskenteleviä insinöörejä jopa insinöörisosiologeiksi.⁹⁷ Kehittäessään tuotteita insinöörit lataavat keksintöihin poliittiset, sosiaaliset, taloudelliset ja muut yhteiskunnalliset ominaisuudet, joiden avulla he olettavat innovaation menestyvän.⁹⁸

Teknologialla on eri ryhmille erilainen merkitys. Teknologialle merkittäviä ryhmiä nimitetään sosiaalisiksi ryhmiksi. Niihin lukeutuvat esimerkiksi suunnittelijat, käyttäjät ja vastustajat. Jotta teknologian sosiaalinen puoli on helposti ymmärrettävissä, on sosiaalisten ryhmien identifiointi tärkeää.⁹⁹ Esimerkiksi energiaratkaisujen sosiaaliset ryhmät ovat kuluttajat – vaikka eivät he eivät aina edes tiedosta mitä energiatuotantomuotoa käyttävät – päättäjät ja energiayritysten omistajat. Kuluttajalle energia on keino pitää koti lämpimänä ja asumiskelpoisena. Päättäjälle energiatekniikka on osa aluepolitiikkaa tai osa taloudellista tulevaisuudensuunnitelmaa. Energiayhtiön omistajalle energiatekniikka on ennen kaikkea keino tuottaa elinkeino. Kaikki sosiaaliset ryhmät ovat tekniikalle tärkeitä, mutta niiden suhde itse kohteeseen on täysin erilainen. Osalle suhde on vahvempi kuin toisille. Suhde voi myös katketa, kun tekniikka tai yhteiskunnan arvot muuttuvat.¹⁰⁰

Teknologialla voi olla eri sosiaalisille ryhmille hyvin erilaiset kasvot ja samalla eri ryhmillä on teknologiaa kohtaan hyvin erilaisia vaatimuksia. Joskus vaatimukset ovat toistensa kanssa ristiriidassa. Klassinen esimerkki, jota Pinch ja Bijker ovat käyttäneet, on polkupyörä. Yhdelle ryhmälle voi olla erityisen tärkeää, että polkupyörä on turvallinen liikkumismuoto. Toiselle ryhmälle polkupyörän nopeus on tärkein ominaisuus. Luonnollisesti nopeus ja turvallisuus on

⁹⁷ Hughes 1993, 83.

⁹⁸ Hughes 1993, 62.

⁹⁹ Pinch & Bijker 1993, 28–30.

¹⁰⁰ Pinch & Bijker 1993, 28–30.

vaikea yhdistää samassa tuotteessa.¹⁰¹ Toisena esimerkkinä autoilun puolella on täysin sosiaalisesti tuotettua, että autoilu edustaa pitkien välimatkojen taittamista nopeasti, eikä esimerkiksi luotettavaa toimintaa, lyhyiden välimatkojen siirtymisiä ja puhtautta.¹⁰² Kun ajatusta yleistetään energiatekniikkaan, nousee välittömästi mieleen potentiaalinen ristiriita saasteettomuuden, tehokkuuden ja hinnan välillä.

Tekniikalla on siten myös täysin eri merkitys eri sosiaalisille ryhmille ja siten se näyttäytyy ryhmille eri tavalla. Ajatukseen voi yleistää myös tulkintaa teknologisesti samanlaisista tuotteista. Constant II käyttää esimerkkinä Lincoln Town Caria ja Honda Civicia. Ne hyödyntävät täysin samaa tekniikka ja teknologiaa, niillä on sama historiallinen käyttötarkoitus ja traditio, eivätkä ne oleellisesti eroa toisistaan ulkoisesti. Kummatkin on helppo tunnistaa kuuluvan samaan teknologiseen kategoriaan. Kuitenkin, vaikka nämä autot muistuttavat toisiaan lähes täydellisesti, ne ilmaisevat sosiaalisille ryhmille tarkoitustaan eri tavalla. Toinen on luksusta ja toinen tavallista.¹⁰³ Kun Hondan ja Lincoln Town Carin vertailua yleistetään koskemaan energiatekniikkaa, voidaan huomata energiantuottotapojen synnyttävän samankaltaista jakautumista. Tuulivoima ja kivihiilitehdas ajavat täysin saman asian, mutta kuluttajalle tai päättäjälle ne merkitsevät eri asioita. Toki vertailu ei ole täydellinen, koska toisin kuin automerkkejä verratessa energiamuodot ovat teknologisesti poikkeavia. Se mitä tekniikka edustaa sosiaaliselle ryhmälle, on pääasia.

Teknologian luomat merkitykset ja mielikuvat eivät ole pysyviä vaan jatkuvassa muutoksessa. Teknologian käyttötarkoituksikin voi muuttua täysin alkuperäisestä ideasta. Polkupyörän ilmatäytteisten renkaiden alkuperäinen tarkoitus oli vähentää tärinää. Varsinkin kilpapyöräilijät nauroivat renkaille, koska ne näyttivät ajan standardien mukaan rumilta. Vastustus ilmatäytteistä rengasta kohtaan hävisi nopeasti, kun kilpapyöräilijät havaitsivat ilmatäytteisen renkaan tekevän polkupyörästä ylivoimaisen nopean. Ilmatäyteinen rengas ei siis varsinaisesti vakuuttanut siinä käyttötarkoituksessa, mihin se oli suunniteltu, mutta onnistui toisessa sosiaalisessa ryhmässä nopeasti sementoimaan asemansa. Lopulta siitä on tullut täysin määräävä polkupyörän ominaisuus. Suunnittelija voi suunnitella tuotteensa huolellisesti, mutta sen lopullista suun-

¹⁰¹ Pinch & Bijker 1993, 28–39.

¹⁰² Kirsch 1997, 306.

¹⁰³ Constant II 1993, 232.

taa ja vastaanottoa hän ei voi kuitenkaan tietää. Hän ei ole ainoa, joka luo tuotteelle merkityksiä.¹⁰⁴

Mitään esinettä tai tekniikkaa ei ole yhtä ja ainoaa oikeaa tapaa suunnitella ja tuottaa. Teknologia on sosiaalinen tuote, johon liittyy kaikkien sen viiteryhmiä odotukset ja käyttötarkoitukset. Sosiaalisen tuottamisen ja rakentamisen prosessi on jatkuva. Erilaisia reittejä ja lopputuloksia on loputon lukumäärä. Teknologia on työkalu, jota sosiaaliset ryhmät käyttävät saavuttaakseen tavoittelemiaan asioita.¹⁰⁵ Teknologian sosiaalinen puoli on alati läsnä, eikä se lopu tuotteen teknisen kehityksen päättymiseen. Kun teknologian sosiaalinen puoli ymmärretään, on mahdollista huomata myös, mikä merkitys teknologialla on, ja miten sen merkitykset rakentuvat sosiaalisesti. tämä vaikuttaa tekniikoiden suosioeroihin. Teknologia ei ole pelkkää teknologiaa.¹⁰⁶

3.3 Neutraaleja teknologioita ei ole

Teknologian ja tekniikan suunnitteluvalintojen takana on aina ihminen. Totta kai sattumilla on moneen tuotteeseen suuri vaikutus, mutta lopullisen päätöksen suunnasta tekee ihminen. Peter-Paul Verbeekin mukaan teknologiasta on tullut niin kiinteä osa ihmisten elämää, että teknologiaa ja tekniikka on syytä tarkastella myös moraliteetin tasolla. Teknologiat ja tekniikat, joiden kanssa olemme päivittäin tekemisissä, vaikuttavat siihen, miten maailman koemme ja miten maailmassa toimimme. Ne ohjaavat ihmisten toimintaa. Tämä voi tapahtua tiedostamattomalla tai tiedostetulla tasolla – toimintaperiaate on samantapainen kuin erilaisten ennusteiden vaikutus ihmisten toimintaan. Ehkä selkeimmin teknologioiden ja tekniikoiden suhde moraaliin tulee esiin, pohdittaessa, mitä tekniikka sallii tehtävän ja miten se olisi voitu suunnitella toisin. Yhtä ja ainoaa tapaa toteuttaa monimutkaisia asioita ei ole. Insinöörien kehittämät tekniikat ja teknologiat potentiaalisesti tarjoavat ihmisille aivan uudenlaisia tapoja elää. Muutama vuosikymmen sitten harva osasi aavistaa, kuinka paljon sosiaalinen media tulee maailmaa muuttamaan.¹⁰⁷

¹⁰⁴ Pinch & Bijker 1993, 40–43.

¹⁰⁵ Williams & Edge 1996, 866–867.

¹⁰⁶ Bijker & Hughes & Pinch 1993, 307.

¹⁰⁷ Verbeek 2009, 192.

Insinööritieteet ovat hyviä esimerkkejä aloista, joissa teknologian etiikka ja moraali nousee esiin.¹⁰⁸ Langdon Winnerin esimerkki New Yorkin alikulkutunneleista 1980-luvulta on teknologiantutkimuksen klassisimpia esimerkkejä ihmisten tekemien tuotteiden merkityksistä ja vaikutuksista. Winner huomasi New Yorkin alikulkutunnelien olevan suunniteltu niin mataliksi, että niistä pystyi kulkemaan keskikaupungille ainoastaan henkilöautot – linja-autot eivät niiden ali mahtuneet. Tämän vuoksi joukkoliikennevälineet joutuivat kiertämään pitkän matkan päästäkseen keskustaan, eli matka-aika venyi pitkäksi pitkä. Linja-autoja käytti pääasiallisena liikukumismuotonaan vähävaraiset ihmiset. Vähävaraisista ihmisistä New Yorkissa suurin osa taas oli tummaihoisia, joten pitkät matka-ajat vaikuttivat tähän väestöryhmään eniten. Näin ollen yksinkertaiselta ja viattomalta tuntuva päätös, alikulkutunneleiden korkeudesta oli yllättäen liikennepoliittinen, sosioekonominen ja ihmisryhmiä eriarvoistava.¹⁰⁹

Winnerin ajatusta ja esimerkkiä on helppo johdatella kohti tämän tutkimuksen aihetta energiaa ja energiapolitiikkaa. Energiapoliittiset päätökset, voivat aiheuttaa hinnannousuja. Kenelle erityisesti hinnat nousevat ja minkä sosiaalisen ryhmän etujen perusteella päätöksiä ja suunnitelmia tehdään? Näkökulma voi esimerkiksi olla kaupungissa asuva väestö vastaan maaseudun ihmiset tai kuluttajat vastaan teollisuus. Suuremmassa mittakaavassa energiapoliittiset visiot voivat olla aluepoliittisesti hyvinkin merkittäviä ja voivat aiheuttaa muuttoliikettä.

Yleinen ajatus on, että teknologian tarkoitus on edistää maailmaa. Historiassa tekniikka ja teknologiaa on kuitenkin käytetty välineenä moneen muuhunkin tarkoitukseen. Teollistumisen aikaan 1800-luvulla, uusia laitteita käytettiin ammattiliittojen murtamiseen. Koneen käyttäminen ei vaatinut useinkaan suurta ammattitaitoa, joten ammattitaitoiset ja siten tärkeät ja vaikutusvaltaa keränneet työntekijät savustettua ulos yrityksestä ja korvattua halvemmalla työvoimalla.¹¹⁰ Tämä on selvä osoitus siitä, että uusia tekniikoita ja teknologioita on mahdollista käyttää oman agendan ja pyrkimysten ajamiseksi.

Verbeek nostaa esiin Latourin esittelemiä tapoja, joilla erilaiset tavarat ja laitteet tekevät päätöksiä puolestamme. Tiessä olevat hidastetöyssyt pakottavat autoilijaa hidastamaan vauhtia ja siten tekevät kuskin puolesta päätöksen hidastamisesta. Myös niiden alueellinen sijoittaminen

¹⁰⁸ Verbeek 2009, 192.

¹⁰⁹ Winner 2009, 212.

¹¹⁰ Winner 2009, 213.

kertoo turvallisuuden arvostamisesta juuri sillä alueella. Samoin autot ovat, huomaamattamme määritelleet hyväksyttävän työmatkan pituuden, koska työmatka mitataan usein ajomatkan kestonä. Kehonlämpömittari kertoo, onko ihminen terve vai sairas. Teknologiat ja laitteet eivät siis ainoastaan muokkaa maailmaamme, vaan vaikuttavat aktiivisesti miten elämme.¹¹¹

Tietyllä tavalla tekniikoista ja teknologioista on tullut myös etiikan apuvälineitä. Jos vedenkulutusta pitää vähentää, ihminen ei lyhennä suihkuhetkensä kestoä, vaan hankkii vettä säästävän suihkupään.¹¹² Jos asiaa tarkastellaan energiatekniikan kannalta, voivat erilaiset laitteet esimerkiksi rajoittavat, kuinka paljon energiaa käytämme. Ihmiselle on tullut 2010-luvulla tärkeäksi, miten hänen kuluttamansa energia tuotetaan. Monelle ihmiselle on eettisesti tärkeää, että hänen käyttämänsä sähkö on tuotettu uusiutuvalla energialla. Samoin ydinvoiman vastustaminen voi olla osa identiteettiä ja moraalialia. Tavaröilla ja tekniikoilla voi olla ihmiseen hyvin kiinteä ja merkityksellinen suhde niin negatiivisessä kuin positiivisessä mielessä.¹¹³

Vaikka teknologiat, tekniikat ja tavarat ovat ihmisten suunnittelemlia, niiden toimintaa ohjaava vaikutus ei kuitenkaan aina ole suunniteltu. Matkapuhelimen suunnittelijan tarkoituksena tuskin oli vähentää ihmisten läsnäoloa toistensa kanssa.¹¹⁴ Samoin eräiden tutkimusten mukaan energiasäästölamput itse asiassa lisäsivät energiankulutusta, koska ihmiset alkoivat polttaa lamppuja enemmän ja lisäsivät niitä paikköihin, joissa ei ennen ollut lamppuja lainkaan. Suunnittelijalla on suuri vaikutus siihen, miten teknologiaa tai tekniikka tullaan käyttämään, mutta ihmisten lopullista toimintaa on mahdotonta ennustaa.¹¹⁵

Tavarat ja teknologiat eivät tietenkään tee tarkoituksella valintoja, koska ne eivät ole tietöisia. Tietöisuuden puute ei muuta sitä, että tavarat ja teknologiat ohjaavat tapahtumien ja päätösten kulun suuntaa.¹¹⁶

Teknologian moralisointi ei ole täysin ongelmätonta. Kaikki eivät hyväksy ajatusta siitä, että ihmisen vapaaseen tahtoon vaikuttavat myös ulkoiset tekijät. Jos asiat ovat ulkoapäin ohjattuja,

¹¹¹ Verbeek 2009, 196–197.

¹¹² Verbeek 2009, 200.

¹¹³ Verbeek 2009, 202.

¹¹⁴ Verbeek 2009, 197.

¹¹⁵ Verbeek 2009, 200–201.

¹¹⁶ Verbeek 2009, 197.

mitä merkitystä on ihmisen moraalilla?¹¹⁷ Mielestäni on kuitenkin selvää, että koska ihmiset ovat kiinteässä vuorovaikutuksessa teknologioiden ja tekniikoiden kanssa, on niillä elämää muovaava vaikutus. Insinöörien ja suunnittelijoiden valinnoilla on teknologioiden kautta valtava merkitys maailmaan. Mikään ihmisen tekemä valinta ei kuitenkaan ole neutraali, vaan siihen vaikuttaa koko ympäröivä maailma – yhteiskunnan arvoista henkilökohtaiseen historiaan.

¹¹⁷ Verbeek 2009, 201–202.

4 YMPÄRISTÖHUOLISTA ENERGIAKRIISIIN 1970–1975

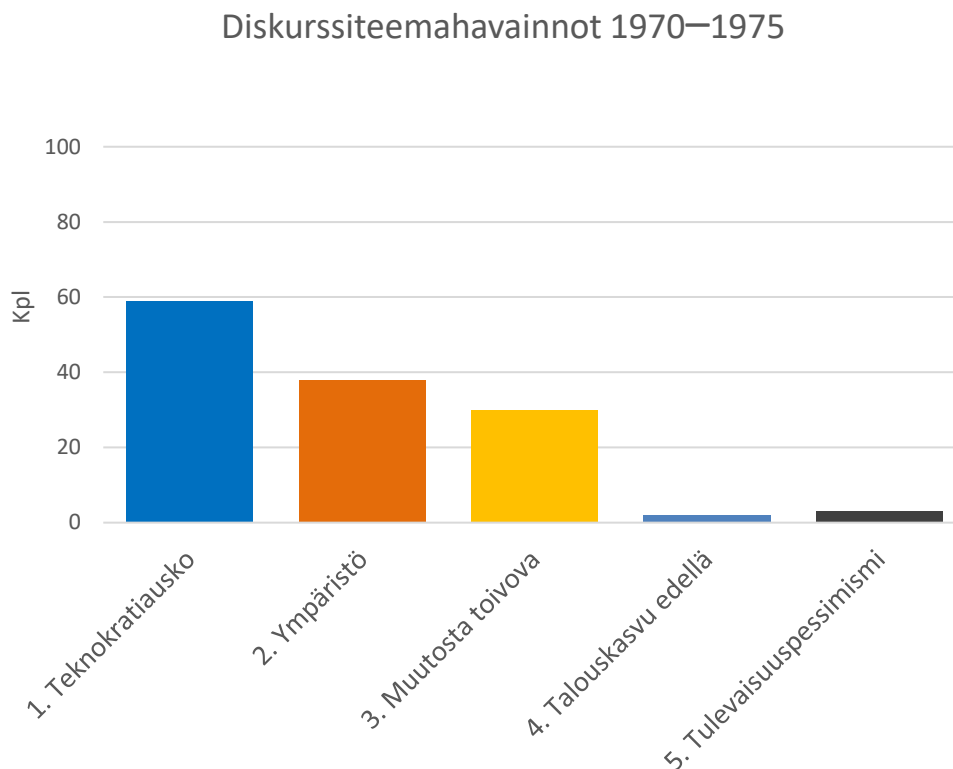
Ensimmäinen käsittelyjakso kattaa vuodet 1970–1975. Halvan energian ja talouden kasvun aika, joka oli jatkunut toisen maailmansodan päättymisestä asti, loppui ensimmäiseen öljykriisiin vuonna 1973. Kriisi johti taloudelliseen epävarmuuteen, mikä johti muun muassa Yhdysvaltain dollarin devalvointiin. Vuosikymmenen aikana koettiin myös ympäristöliikkeen vaikutusvallan nousu ja muuta poliittista liikehdintää.¹¹⁸

Tekniikan Maailma -aikakauslehtiä on käsittelyjaksolla aineistossa 120 kappaletta. Lisäksi lähdemateriaalina on viisi energiateknologiaan liittyvää teosta: Kalevi Haikaran ja Yrjö Blomstedtin toimittama artikkelikokoelma, *Suomi vuonna 2000* (Otava, 1970), Pekka Lastikan *Tekniikan kehityksen ennustaminen Suomessa* (Sitra, 1972), Suomen luonnonsuojeluliiton *Energiatuotanto ja ympäristö* (Suomen luonnonsuojeluliitto, 1974), Suomen voimalaitosyhdistys Ry:n *Ydinenergia ja ympäristö* (Suomen voimalaitosyhdistys Ry, 1974) ja Osmo Wiion toimittama artikkelikokoelma *Tieteen eturintamasta* (Weilin Göös, 1969).

Lähdeaineiston pohjalta tehdyt ajanjakson diskurssihavainnot on koottu kuvioon 4.1. Tekniikan Maailmassa oli vahva usko teknologian kehittymiseen. Sen uskottiin ratkaisevan energia-tekniikkaan liittyviä kiistakysymyksiä.

¹¹⁸ Kuisma 1997, 434–435.

Kuvio 4.1 . Havaintojen lukumäärä 1970–1975.



Lähteet: Tekniikan Maailma -aikakauslehti vuosilta 1970–1975.

Jos yksinkertaistetaan rajusti ja oletetaan havaintojen jakautuvan lehtiaineistoon tasaisesti, olisi energiatekniikkaan liittyvästä teknokratiauskoisuudesta havaintoja noin 49 % lehdistä. Määrä on suuri, kun otetaan huomioon, ettei Tekniikan Maailma ole erikoistunut energiatekniikkaan tai tulevaisuuden ennakoimiseen.

4.1 Huoli energian riittävyydestä ajaa ympäristömurheiden ohi

Yleisimmät diskurssit Tekniikan Maailmassa ovat selvästi ympäristödiskurssi ja muutosta toivova diskurssi. Talous edellä diskurssi ja tulevaisuuspessimistinen diskurssi jäävät selvästi vähemmälle huomiolle. Tulevaisuudenkuvat ovat lähdemateriaalissa alati läsnä. Huolestuneet kirjoitukset energiapolitiikasta lataavat tulevaisuuden teknologioille korkeita odotuksia. Tekniikan Maailmassa esitellään eräässä artikkelissa vuonna 1971 lukijakirje, jossa todetaan:

”Liikenteen saaste on kammottava. Matkallani kotoa työpaikalle olen pysyvässä häkä- ja savupilvessä. Kun jo pelkkä humanisuus edellyttää elämistä ja elämisen sallimista, eikö voitaisi siirtyä käyttämään sellaisia polttoaineita, jotka jättävät nämä edellytykset voimaan. Toisin sanoen: haluaisin käyttää edelleenkin autoani ja sallin kaikkien muidenkin pitää omansa, mutta tehköön se siten, ettei hirvittävää saastetta synny.”¹¹⁹

Artikkelissa lukijan toiveiden ratkaisun ennakoidaan olevan kaasulla toimiva henkilöauto.¹²⁰ Edellinen lainaus on tyyppiesimerkki ympäristödiskurssin esiintymisestä päälähteaineistossa. Ensin tuodaan esiin ympäristössä arkipäiväisessä elämässä energiankäytön johdosta syntyneitä ongelmia. Myöhemmin ennakoidaan, mikä asia voisi olla ratkaisu. Ote on myös hyvä esimerkki Tekniikan Maailman vuorovaikutuksesta lukijoidensa kanssa.

Ympäristödiskurssi olikin 1970-luvun alun selkeimmin esiin noussut diskurssi. Pääsyy yleisyyteen oli huoli luonnosta eli ympäristötietoisuuden herääminen. Yksi osoitus tästä on, että vuosi 1970 oli luonnonsuojelun teemavuosi.¹²¹ Vuonna 1970 vuoden toisessa Tekniikan Maailmassa todetaan:

”Saastuminen on päivän puheenaihe. Onhan nyt luonnonsuojeluvuosi ja asiasta puhumisen aktiviteetti on suuri. Jo uudenvuodenpuheessaan kiinnitti asiaan huomiota tasavaltamme presidentti ja virkamiehillä onkin sitten tästä lähtien kovat touhut edessä koettaessaan ympäätä käytäntöön päämiehen toivomukset.”¹²²

Teemavuosi on hyvinkin voinut vaikuttaa ympäristösuojeluun painottuneiden artikkeleiden julkaisumäärään. Jo teemavuosi itsessään kertoo paljon ympäristöön kohdistuneesta huolesta ja yhteiskunnan arvomaailmasta. Luonnonsuojelun teemavuosi ei jäänyt ainoaksi ympäristönsuojelun merkkihetkeksi, vaan esimerkiksi vuonna 1972 Tukholman ympäristökonferenssi toi myös esiin ympäristön tilaa.¹²³

¹¹⁹ Tekniikan Maailma 7/1971, 28–29.

¹²⁰ Tekniikan Maailma 7/1971, 28–29.

¹²¹ Laakkonen & Vuorisalo 2019, 275; Borg 2008, 137.

¹²² Tekniikan Maailma 2/1970, 92.

¹²³ Laakkonen & Vuorisalo 2019, 275.

On tärkeää erottaa luonnonsuojelu terminä ympäristönsuojelusta. Simo Laakkosen mukaan luonnonsuojelu keskittyy muun muassa luonnon rauhoittamiseen, maankäytön rajoittamiseen eli yksinkertaistettuna alkuperäisen luonnon säilyttämiseen. Eli luontoa täytyy suojella, koska se on itsessään tärkeää. Luonnonsuojelussa toimenpiteitä tekevät elimet ovat valtiovalta lainsäädännön avulla ja yksityiset vapaaehtoiset ihmiset ja järjestöt. Ympäristönsuojelun päätavoite taas on materiaalivirtojen säännöstely rakennetussa ympäristössä ja haitallisten päästöjen vähentäminen aktiivisella toiminnalla. Ympäristönsuojelun kohteena olevat prosessit ovat usein näkymättömiä verrattuna luonnonsuojeluun, jossa tarkoitus voi olla esimerkiksi tietyn maiseman säilyttäminen. Ympäristönsuojelun vaikutukset ovat joko suoria tai epäsuoria esimerkiksi uusien teknisiä ratkaisuja ja puhdistamoita tai tietoisuuden levittämistä. Oleellista ympäristönsuojelussa on ymmärrys, että päästöt ovat ihmisten aiheuttamia. Laakkonen tiivistää ympäristönsuojelun ajatuksen olevan ihmisen suojeleminen omalta itseltään. Tavoitteena on pitää ympäristö elinkelpoisena.¹²⁴

Vaikka energiantuotannon ympäristövaikutuksista tiedettiin vähän ja ymmärrettiin vielä niukemmin, jo 1960-luvulla alkoi syntyä ryhmittymiä, joiden vaatimuksiin lukeutui ympäristöarvojen ottaminen osaksi päätöksentekoa. Kasvava tietomäärä vain lisäsi ryhmien suosiota.¹²⁵ Liikkeiden merkitys alkoi kasvaa yhä suuremmaksi 1970-luvulla. Vuonna 1971 alkoi muun muassa Pentti Linkolan kirjallinen tuotanto, jossa toivotaan ympäristöroistojen tilille laittamista.¹²⁶ Suomen luonnonsuojeluyhdistyksessä 1970-luku oli aatteellisen murroksen aikaa, jossa perinteinen luonnonsuojelu korvautui ympäristönsuojelun koulukunnalla. Vuonna 1948 Suomen luonnonsuojeluyhdistykseen kuului 4400 jäsentä. Vuonna 1974 jäsenmäärä oli 11 500 ja se jatkoi nopeaa kasvua koko 1970-luvun ajan.¹²⁷ Ympäristöarvojen nousu oli koko länsimaat kattava ilmiö.¹²⁸ Maailmanlaajuisesti suuntaa näyttivät Paul Erlichin teos *Ekokatastrofi* vuodelta 1969 ja Rooma klubin mietintö *Kasvun rajat* vuodelta 1972, johon viitataan myös monessa tämän tutkimuksen täydentävässä lähteessä.¹²⁹ Ympäristönsuojeluaatteen nousu on selvästi havaittavissa lähdemateriaalissa ja se vaikuttaa oleellisesti ajan yhteiskuntaan ja siten teknologian ennakkointiin.

¹²⁴ Laakkonen 1999, 209–210.

¹²⁵ Ruuskanen 2019, 260.

¹²⁶ Borg 2008, 103–104.

¹²⁷ Borg 2008, 136.

¹²⁸ Borg 2008, 136; Metsämäki & Nisula 2006, 258.

¹²⁹ Borg 2008, 137.

Jos lähteitä käsitellään modernin keskustelun kontekstissa, mielenkiintoisimmat ympäristöhuomiot nousevat esiin Suomen luonnonsuojeluliiton teettämässä teoksessa *Energiatuotanto ja ympäristö* ja Osmo A. Wiion toimittamassa *Tieteen eturintamasta* artikkelikokoelmassa. Molemmissa nimittäin nostetaan esiin, kuinka ihmiskunnan hiilidioksidipäästöt nostavat kasvihuoneilmiön kautta maapallon lämpötilaa.

"Hiilidioksidia syntyy luonnossa hitaan palamisen tuloksena, mutta jatkuvasti lisääntyvä hiilipolttoaineiden käyttö tuottaa ilmaan niin suuria määriä hiilidioksidia, että ilmakehän absoluuttinen ja suhteellinen hiilidioksidimäärä kasvaa. Hiilidioksidi on vesihöyryn ohella ainoa kaasumainen aine ilmakehässä, joka merkittävästi absorboi auringon säteilyä. Lisääntyvä hiilidioksidin määrä voi aiheuttaa lämpötilan nousua ilmakehässä, ellei sitä kompensoivia ilmiöitä ole, kuten kiinteiden hiukkasten aiheuttama auringon säteilyn suurempi heijastuminen ulos ilmakehästä."¹³⁰

Wiion kokoelmateoksessa Lauri A. Vuorela muistuttaa, että tuskin tulemme ajatelleeksi kuinka teollinen yhteiskunta muuntaa ilmastoja jatkuvasti.¹³¹ Pelko ilmaston muuttumisesta saasteiden vuoksi on esillä myös Tekniikan Maailma -aineistossa. Vuonna 1970 todetaan:

"Miljoonan tonnin polttaminen ottaa ilmasta 750 000 tonnia happea ja päästää irti yli miljoona tonnia hiilidioksidia. Kun jokainen suurkaupunki tekee näin, pilaamme ilmamme. Lisääntyvän hiilihapon epäillään jo nyt vaikuttavan säähän."¹³²

Lähdemateriaalissa käydään siis jo 1970-luvun alkupuolella ilmastonmuutoskeskustelua, jonka jatkumoa 2010-luvun keskustelu on.

Verrattuna muihin diskursseihin täydentävässä lähdemateriaalissa ympäristödiskurssi nousee arviolta vielä useammin esiin kuin Tekniikan Maailmassa. Se on havaittavissa jokaisessa täydentävässä lähdeteoksessa. Erityisen yleinen se on teoksessa *Suomi vuonna 2000*. Teos keskittyy tarkastelemaan tulevaisuutta kriittisesti mutta ratkaisukeskeisesti. Kari Puro kirjoittaa osuvasti, että lisääntynyt stressi, johon on vaikuttanut elämän hektisyyden lisääntyminen ja ympä-

¹³⁰ Suomen luonnonsuojeluliitto 1974, 25.

¹³¹ Vuorela 1969, 102.

¹³² Tekniikan Maailma 13/1970, 82–83.

ristöhuolet, teettävät mahahaavasta Suomelle tulevaisuudessa uuden kansataudin.¹³³ Samoin esimerkiksi Eriksson nostaa esiin, kuinka viime vuosina on tulenpalavasti keskusteltu elinympäristömme säilymisestä ja saasteista.¹³⁴

Pääsyy miksi Tekniikan Maailmassa muutosta toivova diskurssi on merkittävämmässä asemassa kuin täydentävässä lähdemateriaalissa, on täydentävän lähdemateriaalin teoksien julkaisu-vuosi. Määräävä tekijä on vuoden 1973 öljykriisi ja moni täydentävän lähdeteoksista on julkaistu ennen ensimmäistä öljykriisiä. Kaksi viidestä teoksesta on julkaistu kriisin jälkeen ja nämäkin teokset ovat julkaistu jo seuraavana vuonna, joten kirjoitushetkellä öljykriisi ei välttämättä ole ollut vielä akuutti. Markku Kuisman mukaan maailmanmarkkinoilla oli öljykriisien aikoihin suuri huoli, ettei öljyä saataisi tuotettua riittävästi. Hän toteaa ensimmäisen öljykriisin aikaisista öljyn hinnoista:

”Sellaiset hinnat merkitsivät ankaraa iskua öljyn varassa pyörivälle maailmal-le, joka siirtyi uuteen vuoteen 1974 miltei lopun ajan tunnelmissa. Länsimai-sen teollisuuskapitalismin kultainen aikakausi näytti olevan päättymässä.”¹³⁵

Öljykriisit länsimaat ymmärsivät öljyvarojen rajallisuuden. Monissa ihmisissä kriisit herättivät ajatuksen, ettei talouskasvu voi jatkua ikuisesti. Ensimmäinen öljykriisi oli halpaan polttoai-neeseen tottuneille yhteiskunnille suuri shokki.¹³⁶

Ennen öljykriisiä öljyn tuottaminen ja kuluttaminen kasvoivat jatkuvasti maailmanlaajuisesti. Öljyntuotannon kasvuvauhti oli jopa 10 % vuodessa. Öljyn suuri kulutus ja kulutuksen nopea kasvu tekivät öljymarkkinoista myyjän markkinat. Seurauksena usean maan energiasektorista tuli tuontiöljyriippuvainen – Suomi mukaan luettuna. Vuonna 1973 Lähi-idän viisi suurinta öljyntuottajaa tuottivat 63 % koko maailman öljystä. Tuotanto oli siis harvalukuisen joukon käsissä, mikä mahdollisti kansainvälisen öljykriisin syntymisen.¹³⁷ Kun samaan aikaan Yhdys-valloissa oli hankaluuksia löytää uusia öljylähteitä ja fossiiliset polttoaineet olivat ympäristö-

¹³³ Puro 1970, 62.

¹³⁴ Eriksson 1970, 147.

¹³⁵ Kuisma 1997, 437.

¹³⁶ Kuisma 1997, 437.

¹³⁷ Campbell 2005, 90.

asenteiden vuoksi vastatulessa, kansainvälinen öljykauppa ei ollut enää länsimaiden kontrollissa.¹³⁸

Öljykriisin taustalla oli Lähi-idän öljyntuottajamaiden raakaöljyn hintaa säätelevä kartelli eli OPEC¹³⁹. OPEC:iin kuuluvat maat kasvattivat vaikutusvaltaansa öljymarkkinoilla pikkuhiljaa. Kartellin ensimmäiset raakaöljyn hinnankorotukset tehtiin vuonna 1971. Aiemmin mainittu rahamarkkinoiden epävakaas oli vain uusi syy OPEC-maille tarkistaa hintoja ylöspäin. Hinnankorotukset olivat jopa kuukausittaisia. Markku Kuisman mukaan länsimaiden taipuminen hinnankorotuksiin kertoo niiden öljyriippuvuudesta.¹⁴⁰

Öljyn maailmanmarkkinat olivat siis epävakaat jo ennen varsinaista ensimmäistä öljykriisiä. Itse kriisi alkoi, kun Egypti ja Syyria hyökkäsivät yllättäen Israelia vastaan. Hyökkäys tunnetaan Jom Kippurin sotana. Israel oli yllätyshyökkäyksestä huolimatta voittoisa ja onnistui miehittämään uusia maa-alueita. Israelia vastustaakseen arabi- ja OPEC-maat ilmoittivat vähentävänsä öljyntuotantoaan joka kuukausi 5 %, kunnes heidän Israelin vastaisiin vaatimuksiinsa suostuttaisiin. Tuotannon supistaminen johti öljyn hinnan räjähdysmäiseen kasvuun. Lokakuussa 1973 öljybarrelin hinta oli 2 dollaria, kun hinta saman vuoden joulukuussa nousi jo 17 dollariin. Vuoden loppuun mennessä öljyllä kiristäminen loppui, mutta öljyn hinta jäi silti korkeaksi.¹⁴¹

Kriisi nosti maailmanlaajuisen keskustelun keskiöön energian hankkimisen, käytön ja kulutuksen tavat, koska öljyn saatavuus heikkeni ja hinta nousi nopeasti suureksi.¹⁴² Öljykriisi aiheutti Suomessa myös tavalliselle ihmiselle konkreettisia säästötoimenpiteitä. Selvimmin tämä näyttyi maantiiliikenteen nopeuden rajoittamisena hetkellisesti maksimissaan 80 kilometriin tunnissa. Myös bensiinin säännöstelykortteja oli valmistauduttu jakamaan. Samoin annettiin suosituksia asuntojen sisälämpötilan laskemisesta.¹⁴³

¹³⁸ Kuisma 1997, 435–436.

¹³⁹ OPEC on lyhenne sanoista Organization of Petroleum Exporting Countries.

¹⁴⁰ Kuisma 1997, 435.

¹⁴¹ Campbell 2005, 92.

¹⁴² Ruuskanen 2019, 246.

¹⁴³ Kuisma 1997, 438.

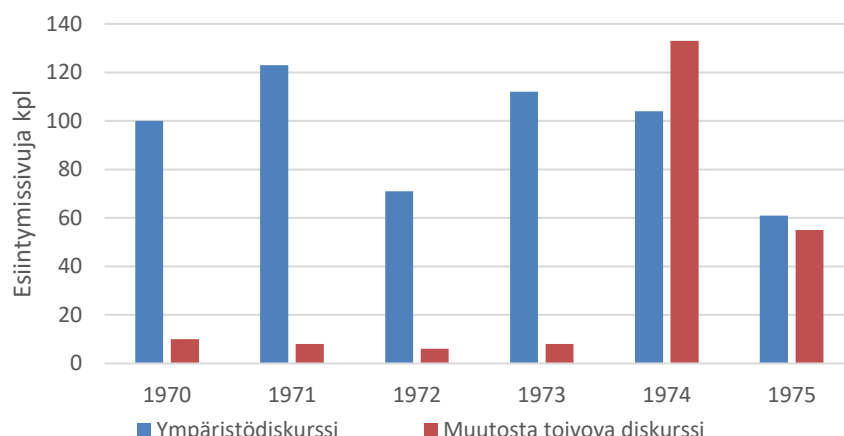
Ennen öljykriisiä ympäristönsuojeludiskurssi on ollut selkeästi yleisin diskurssi. Yleisen kehityksen muutosta ajanut diskurssi yleistyi vasta öljykriisin jälkeen.

Diskurssien yleisyyden kehittymistä voidaan havainnollistaa tutkimalla eri sanojen esiintymismääriä ajan suhteen Tekniikan Maailmassa. Diskurssit liittyvät käytettyyn kieleen, eli tietyt sanat on mahdollista yhdistää tiettyyn diskurssiin. Ympäristödiskurssiin yhdistän sanan saaste, koska saasteista huolestuminen ja niistä varoittaminen on tyypillinen ympäristödiskurssin ilmenemismuoto. Yleistä muutosta ajaneeseen diskurssiin taas yhdistän sanat energiapula, energiakriisi, energiansäästäminen sekä öljypula ja -kriisi, koska energiakriisistä ja öljystä puhuminen liittyvät vahvasti energiapolitiikan muutostoiveisiin.

Hakusanojen etsimisessä on kuitenkin hyvä muistaa, että hakukone etsii termejä sokeasti välittämättä niiden kontekstista. Esimerkiksi saaste-sana on käytössä muissakin artikkeleissa kuin tutkimukseni aiheeseen kuuluvissa energiatekniikkaa käsittelevissä artikkeleissa. Osumien määrä antaa kuitenkin suuntaa antavan viitteen aiheen ajallisesta merkityksestä.

Kuvioon 4.2 olen koonnut vuosittain jaoteltuna hakuosumat, jotka viittaavat ympäristödiskurssiin tai yleistä muutosta vaatineeseen diskurssiin. Kuviossa yksi osuma tarkoittaa yhtä lehden sivua, eli vaikka yhdellä sivulla olisi useampi osuma, hakukone laskee sen yhdeksi osumaksi.

Kuvio 4.2 Ympäristö- ja yleistä muutosta toivoneeseen diskurssiin liittyvät hakuosumat 1970–1975.¹⁴⁴



Lähteet: Tekniikan Maailma -aikakauslehti vuosilta 1970–1975.

Hakuosumat vahvistavat väitteen, että ympäristödiskurssi oli 1970-luvun alussa huomattavasti yleisempi kuin muutostursssi, joka oli vain pienimuotoista ennen vuotta 1974. Määräävä tapahtuma on vuoden 1973 öljykriisi. Tärkeää on, että öljykriisin jälkeen ympäristödiskurssi ei jäänyt pois vaan sai yleistä muutosta ajaneen diskurssin rinnalleen. Eroa voi vääristää, että muutostursssin löytäminen käyttämällä termihakuja on vaikeaa, koska diskurssi on usein piilotettu rivien väliin ja vaatii siten tulkintaa.

Miksi öljykriisi oli niin merkittävä tapahtuma Suomelle? Ennen teollistumista Suomessa hyödynnettiin lähinnä uusiutuvaa energiaa, joista tärkeimmät olivat puunpoltaminen, vesivoima, tuulivoima. Lisäksi poltettiin turvetta. Vaikka energiavarannot ovatkin uusiutuvia, ei Suomen uusiutuvat energiavarat ole monipuoliset. Energiavarojen määrää on kuitenkin vaikea arvioida ajallisesti, sillä varantojen runsaus vaihtelee sitä mukaan, kuinka paljon energiaa tarvitaan ja kuinka hyvin sitä osataan käyttää hyödyksi.¹⁴⁵ Lasse Nevanlinna kuvaa 1960-luvun suomalais-ta energiantuotantoa vesivoiman aikakaudeksi. Tällöin energiantuotanto oli pitkälti kotimaisella pohjalla. Ongelmaksi muodostuivat kuitenkin, että käytännössä kaikki vesivoimaan soveltuvat kosket oli jo padottu energiantuotannon vuoksi. Täysin vesivoiman lisärakentamista ei kui-

¹⁴⁴ Hakusanatarkastelu on tehty käyttämällä Kansallisarkiston digitaalisten aineistojen hakukonetta. Haun aikaraja-
jaus on vuodet 1970–1975. Tuloksista nähdään automaattisesti hakuosumien jakaantuminen vuosittain. Ympä-
ristödiskurssiin liittyviä osumia hain käyttämällä hakutermiä ”saast*”. Muutosta toivovaan diskurssiin liittyviä
osumia hain hakutermillä ”energiakr* OR Energiapu* OR Energiasää* OR energiansää* OR öljykrii* OR öljy-
pula* OR (öljy* AND energia*)”. Hakusanoissa *-merkki on katkaisumerkki.

¹⁴⁵ Myllyntaus 1993, 11.

tenkaan vielä 1970-luvullakaan unohdettu, vaan varsinkin Pohjanmaalla valjastettiin myös pienempiä koskia vesivoiman käyttöön.¹⁴⁶ Vaikka Suomessa on paljon vesistöjä, ei suurin osa ole vesivoimaan soveltuvia johtuen pienistä korkeuseroista.¹⁴⁷

Kun vesivoiman kasvupotentiaali oli käytännössä loppuun kulutettu, alettiin Suomessa pohtia, mikä olisi seuraava mahdollisuus energiantuottamiseen. Katseet kääntyivät fossiilisiin polttoaineisiin – erityisesti öljyyn. Nevanlinna nimittää 1960-lukua ja 1970-luvun alkua öljyn valtakaudeksi. Öljyn suosio energiamuotona oli suurta myös globaalisti.¹⁴⁸

Öljyn alhainen hinta oli merkittävin syy öljyn suosioon. Hinta taas oli seurausta ennennäkemättömästä tuotannon kasvusta niin Lähi-idässä, Yhdysvalloissa ja Neuvostoliitossa. Lisäksi öljy on energiamuotona hyvin helppokäyttöinen.¹⁴⁹ Vaikka Nevanlinnan mukaan öljyn valtakausi alkoi 1970-luvulla, on se ollut Suomessa merkittävä energiantuotantomuoto jo vuosisadan vaihteesta lähtien. Erityisesti sitä on käytetty energialähteenä raskaassa liikenteessä. Ensimmäinen ja toinen maailmansota osoittivat öljyn ja öljyvarantojen strategisen merkityksen koko maailmalle. Varsinaista energiaa öljyllä alettiin tuottaa suurella volyymilla 1950-luvulla. Suomalaiselle tärkeä askel öljynjalostuksessa oli valtionyhtiö Nestein perustaminen vuonna 1948. Samalla kun öljyn tuotto kasvoi, kasvoi koko maailman kokonaisenergian kulutus.¹⁵⁰ Suomessa vuonna 1973 jopa 60 % energiatuotannosta toteutettiin öljyllä.¹⁵¹ Öljyn lisäksi suomalaista energiatuotannon vajausta paikattiin myös erilaisilla fossiilisia polttoaineita hyödyntävillä vastapainevoimaloilla 1960-luvulta lähtien. Oleellista näissä voimalaitoksissa on se, että öljyn tavoin myös niiden käyttämät polttoaineet täytyi tuoda Suomeen ulkomailta. Suomi oli todella riippuvainen tuontienergiasta, mutta öljyn uskottiin pysyvän edullisena, joten asian korjaamiseksi ei tehty toimenpiteitä.¹⁵² Kun öljyn hinta räjähti ja öljyn saanti vaikeutui, aiheutti se levottomuutta ja huolta tulevaisuuden energiahuoltovarmuudesta globaalisti ja käynnisti maailmanlaajuisen talouslaman.¹⁵³

¹⁴⁶ Nevanlinna 1993, 47.

¹⁴⁷ Myllyntaus 1993, 12.

¹⁴⁸ Nevanlinna 1993, 47.

¹⁴⁹ Nevanlinna 1993, 47.

¹⁵⁰ Nevanlinna 1993, 53.

¹⁵¹ Nevanlinna 1993, 47.

¹⁵² Ruuskanen 2019, 257.

¹⁵³ Nevanlinna 1993, 54.

Öljykriisi pakotti yhteiskunnat muutokseen ja nosti esiin valuviat. Tämä näkyy muutosta toivovan diskurssin yleistymisenä. Tiivistetysti diskurssissa on kyse uskosta ihmisen toiminnan ja maapallon kantokyvyn väliseen ristiriitaan. Tyypillinen havaintoesimerkki diskurssista on maininta nykyisten energialähteiden ehtymisestä tulevaisuudessa.

Öljykriisin jälkeen öljyn rajallisuus ja siihen liittyvät ongelmat ymmärrettiin Suomessa. Tekniikan Maailmassa etsittiin öljylle kiivaasti vaihtoehtoja. Yksi kärjistetyimmistä esimerkeistä oli vuonna 1974 lehdessä esitelty tulevaisuuden kaupunkiliikkumisen muoto kinneri eli polku-auto. Artikkelissa todetaan kinnerin liikkuvan sujuvasti kaupungissa, vaikka kaikki maailman polttoainevarat ehtyisivät, mikä liittyy kinnerin esittelyn suoraan energiakriisin aiheuttamaan polttoainepulaan.¹⁵⁴

Öljykriisi mainitaan vain yhdessä täydentävän lähdemateriaalin teoksessa, joka on Luonnon-suojeluliiton *Energiatuotanto ja ympäristö*. Teoksessa todetaan, ettei öljyn hintaa voi tulevaisuudessa tietää ja epävarmuus tulee teoksen mukaan aiheuttamaan suuria taloudellisia vaikeuksia. Energian ja kulutuksen tasapainotilan löytämiseksi väläytetään talouskasvusta luopumista ainakin hetkeksi.¹⁵⁵ Energiapula on huomattu ja vaihtoehtoja tarjotaan aktiivisesti. Professori Pauli Kettunen kuvaa 1970-lukua ajaksi, jolloin edellisen vuosikymmenen varoitukset planeetan rajallisista resursseista, talouskasvun loputtoman jatkumisen vaikeudesta ja maailman globaalista keskinäisestä riippuvuudesta kävivät toteen.¹⁵⁶

Epävarmuus tulevasta oli omiaan synnyttämään kansanliikkeitä, joista yksi esimerkki on ympäristöliike. Toinen energiankulutukseen liittyvä kansanliike oli kansainvälinen AT-liike¹⁵⁷. Liikkeen juuret ovat toisen maailmansodan jälkeisissä länsimaiden epäonnistuneissa kehittyvien maiden avustuksissa.¹⁵⁸ Yhdysvaltain presidentti Trumanin käynnistämien avustusoperaatioiden tarkoituksena oli vahvistaa kehittyviä maita, ja näin estää niiden joutuminen kommunismin vaikutuspiiriin. Maille lahjoitettiin länsimaista teknologiaa, mutta ne eivät osanneet hyödyntää sitä tarkoituksenmukaisesti: ympäristöresursseja kulutettiin säälimättä, paikallinen luonto kär-

¹⁵⁴ Tekniikan Maailma 3/1974, 32–33.

¹⁵⁵ Suomen luonnonsuojeluliitto 1974, 147–148.

¹⁵⁶ Kettunen 2006, 2.

¹⁵⁷ AT-liike on lyhenne nimestä Appropriate technology movement.

¹⁵⁸ Pursell 1993, 629.

si ja tekniikan hyödyntäminen oli tehotonta.¹⁵⁹ Afrikassa syrjäkylille rakennetut betoniset asuinrakennukset jäivät tyhjiilleen, koska paikalliset asuivat mieluummin maan ilmastoon paremmin sopivissa perinteisissä asumuksissa. Tarvittiin tilanteeseen paremmin soveltuvaa teknologiaa.¹⁶⁰

AT-liikkeen keulakuvana tunnetaan taloustieteilijä Fritz Schumacher. Hän oli huolissaan, mihin uusklassinen taloudellinen kehitys johtaa erityisesti kehittyvissä maissa mutta myös länsimaissa.¹⁶¹ Alkutahtit liikkeen synnylle Schumacher löi jo vuonna 1964 perustaessaan ITDG-järjestön,¹⁶² mutta myös monia pienempiä, samoja ideaaleja ajaneita järjestöjä, oli samaan aikaan olemassa. Teknologia yhdistetään yleensä kehitykseen. AT-liike kyseenalaisti tätä näkemystä tietyllä tasolla, vaikka ei ollutkaan varsinaisesti teknologiavastainen. Tiivistettynä AT-liikkeen ajatukset olivat siirtyä rajallisista energia- ja kulutustuotteista uudistuviin ja kierrätettäviin – kertakäyttökulttuurista kestävään ja saastuttavasta saasteettomaan. Taustalla oli ajatus harmonisesta elämästä luonnon kanssa.¹⁶³ Suurien keskusjohtoisten yksiköiden sijaan haaveina olivat pienet yksiköt, helposti lähestyttävät ja tilanteeseen sopivat teknologiat.¹⁶⁴ Tavoitteena oli luoda järjestelmä, joka oli rikkaan pohjoisen pallonpuoliskon ja köyhän etelän välissä.¹⁶⁵

AT-liikkeen pääteoksena pidetään Schumacherin vuonna 1973 julkaisemaa *Small is Beautiful – Economics as if people mattered* -teosta.¹⁶⁶ Alun perin liike kritisoi kehittyviin maihin lähetettyä teknologiaa, mutta pian kritiikki levisi koskettamaan myös kehittyneiden maiden käyttämää teknologiaa.¹⁶⁷ Liikkeen ideat alkoivat 1970-luvulla nopeasti levitä ympäri maailmaa.¹⁶⁸ Muun muassa Tanskan nykyisen tuulienergiaposiitiivisuuden uskotaan olevan AT-liikkeen perintöä.¹⁶⁹

Energiakriisi, talouslama ja työttömyys olivat merkittävässä asemassa AT-liikkeen suosion kasvulle. Esimerkiksi Yhdistyneessä Kuningaskunnassa ajatukset saivat myös valtiolta vasta-

¹⁵⁹ Pursell 1993, 631.

¹⁶⁰ Eckhaus 1987, 62–63

¹⁶¹ Pursell 1993, 631.

¹⁶² ITDG on lyhenne nimestä Intermediate Technology Development Group.

¹⁶³ Kaplinsky 2011, 195.

¹⁶⁴ Smith 2005, 111.

¹⁶⁵ Pursell 1993, 631.

¹⁶⁶ Pursell 1993, 631.

¹⁶⁷ Pursell 1993, 629.

¹⁶⁸ Eckhaus 1987, 62.

¹⁶⁹ Smith 2005, 116.

kaikua.¹⁷⁰ Liike oli kuitenkin monella tavalla vastareaktio 1960–1970 -lukujen kulutusyhteiskunnalle.¹⁷¹ Liikkeen ansiosta järjestettiin konferensseja ja tuotettiin valtava määrä kirjallisuutta, joiden mukana liikkeen ajatukset levisivät ympäri maailmaa.¹⁷² Kehitys on nähtävissä myös Suomessa, ja AT-liikkeen ajamia ideoita pehmeämmistä energiatekniikoista on havaittavissa lähdeaineistossa. Muutoksen toivomisen diskurssi on siis osa maailmanlaajuisia trendiä. AT-liike ei ollut koherentti keskusjohtoinen ja järjestäytynyt liike, vaan kuten muutkin sosiaaliset liikkeet hajanainen ja vailla yhtä selkeää tavoitetta.¹⁷³

Teknologiat eivät ole koskaan neutraaleja. Kenelle diskursseja lähdemateriaalissa on tähän mennessä tuotettu? Ympäristödiskurssi ja muutosta toivova diskurssi pyrkivät luomaan elettävämpää maailmaa kaikille. Muutosta toivovassa diskurssissa oli otteita jopa työläisen vapaudesta. Osmo A. Wiio kirjoitti, kuinka todennäköisesti tulevaisuudessa tehdään vähemmän töitä, on enemmän vapaa aikaa ja nuorempia eläkeläisiä.¹⁷⁴ Edellinen on myös selkeä viite kansainvälisen AT-liikkeen ideaaleihin.

4.2 Talousajattelun sijaan toiveita muutoksesta

Ympäristödiskurssi ja muutosta toivova diskurssi ovat olleet läpi käsittelyjakson merkittävimmät diskurssit, vaikka jälkimmäinen käytännössä syntyi vasta vuoden 1973 öljykriisin jälkeen. Muut tutkimuksissa käsiteltävät diskurssit jäävät vähemmälle merkitykselle. Talous edellä diskurssin suosioon vaikuttaa varmasti eniten julkaisualustan konteksti. Diskurssihavaintojen perusteella Tekniikan Maailma on ottanut ympäristönsuojelumyönteisen ja saastevastaisen linjan. Lisäksi sen linjaan on selvästi kuulunut öljyn käytön vähentäminen ja vaihtoehtoisten energialähteiden hyödyntäminen. Täydentävässä lähdemateriaalissa on vallalla samanaiset ajatukset.

Talous edellä ajattelu ei selvästi ollut suosiossa 1970-luvun alussa – ainakaan tutkimuksen lähdemateriaalissa. Tärkeä huomio on kuitenkin, ettei muutosta toivova diskurssikaan välttämättä

¹⁷⁰ Smith 2005, 112.

¹⁷¹ Madge 1993, 156.

¹⁷² Eckhaus 1987, 63.

¹⁷³ Smith 2005, 112.

¹⁷⁴ Wiio 1969, 20.

hyväksy talouden negatiivista heilahtelua. Se kuitenkin joko arvottaa energiatekniikan kehityksen tärkeämmäksi kuin talouden tai jättää energiapolitiikan muutosten talousvaikutukset analysoimatta. Tekniikan Maailman artikkelit eivät ole riittävän syvällisiä ilmaisemaan, mikä niiden suhde oli talouteen. Taustalla vaikutti varmasti teknokraattinen usko, että teknologia ratkaisee ongelmat ja kulutusyhteiskunta voi jatkaa omaksutussa muodossa eteenpäin. Lehtenä Tekniikan Maailman kontekstiin ei myöskään kuulu talouden tarkempi analysointi vaan uusien teknologioiden esittely.

Talousajatteluun perustuvaa diskurssia voidaan pohtia myös tulevaisuudentutkimuksen näkökannalta. Ennusteiden on tarkoitus tuottaa muutosta ja vaikuttaa päätöksiin. Talous edellä ajattelu ei aja muutosta vaan pyrkii säilyttämään status quon. Ennusteilla taas on omia sisäisiä tavoitteita. Ne harvoin ovat vallitsevan maailman tukena, vaan pyrkivät luomaan siihen häiriöitä, jotka vievät kohti haluttua päämäärää.¹⁷⁵

Olennainen huomio talous edellä ajattelun vähäisyydessä on sen puute huolimatta siitä, että Suomi oli joutunut talouslamaan. Öljykriisin vaikutukset tulivat Suomeen viiveellä.¹⁷⁶ Yksi syy tähän oli puutavaran markkinahinnannousu öljyn hinnan ohessa.¹⁷⁷ Teollisuudessa taantuma oli pahin sitten Korean sodan. Laman päihittämiseen tarvittiin kolme vuotta ja kolme devalvaatiota.¹⁷⁸

Talous edellä ajattelun puute on viite, ettei Tekniikan Maailma ollut energiapoliittiselta linjaltaan samaa mieltä Suomen valtion virallisen kannan kanssa. Nevanlinnan mukaan liiallinen energiansäästäminen nähtiin valtion tasolla uhkana Suomen taloudelle.¹⁷⁹ Teollisuudessa energiansäästötoimenpiteet jäivät kuitenkin ainoastaan vapaaehtoisiksi, eikä julkista sääntelyä aloitettu.¹⁸⁰ Jos Tekniikan Maailma olisi toiminut valtion virallisten asenteiden mukaisesti, olisi siinä ollut enemmän talous edellä ajattelua. Ajattelun erilaisuuteen viittaa myös ympäristödiskurssin yleisyys. Öljyn käytön vähentämisen vaatiminen, eli muutosta vaativa diskurssi, tähän taas ei suoraan viittaa, koska myös Suomen valtion tavoitteena oli vähentää riippuvuutta tuon-

¹⁷⁵ Nurmi 1980, 162.

¹⁷⁶ Hoffman 2019, 151.

¹⁷⁷ Vartia & Ylä-Anttila 1996, 105.

¹⁷⁸ Hoffman 2019, 151.

¹⁷⁹ Nevanlinna 1993, 59.

¹⁸⁰ Ruuskanen 2019, 259.

tiöljystä ja lisätä kotimaisten energialähteiden käyttöä. Toisaalta virallinen kanta painotti myös puun ja turpeen polttoa. Niitä taas ei voi välttämättä kuvailla ympäristöystävällisiksi energialähteiksi.¹⁸¹

Myös täydentävässä lähdemateriaalissa on havaittavissa valtion virallisia tavoitteita vastustavia ajatuksia. Sen teoksien kirjoittajiin lukeutuu muun muassa Suomen luonnonsuojeluliitto ja useita tutkijoita. Heidän tavoitteensa on todennäköisesti valistaa kansaa ja tarjota vaihtoehtoja valtion viralliselle kannalle. Tämän vuoksi on luonnollista, että täydentävässä lähdemateriaalissa on valtion virallista kantaa vastustavia mielipiteitä. Esimerkiksi turpeen polttamista vastustettiin ympäristösyiden vuoksi.¹⁸² On hyvä huomioda kuitenkin, ettei täydentävä lähdemateriaali ollut asiassa yksimielinen. Esimerkiksi Osmo Wiio oli vahvasti ydinvoiman kannalla.¹⁸³

Myös tulevaisuuspessimismi on harvinainen diskurssi verrattuna muihin diskursseihin. Tulevaisuudentutkimuksessa on karkeasti jaoteltuna kaksi erilaista tapaa esitellä tulevaisuuden skenaarioita ja mahdollisia maailmoja. Ensimmäinen vaihtoehto on esitellä tulevaisuus toivottavana ja tavoiteltavana ratkaisuna. Toinen taas on esitellä tulevaisuus negatiivisena, dystooppisena ja vältettävänä maailmana. Ensimmäinen tapa jakaa toivoa ja toinen pelkoa.¹⁸⁴ Ehkä 1970-luvulla uskoa muutokseen on ollut nähtävissä, joten tulevaisuutta on ennakoitu enemmän toivon kautta. Toisaalta esimerkiksi Tekniikan Maailma on aikakauslehtenä altis markkinatalouden heilahteluille – tilaajamäärät voivat muuttua nopeasti. Myykö toivo paremmin kuin epätoivo?

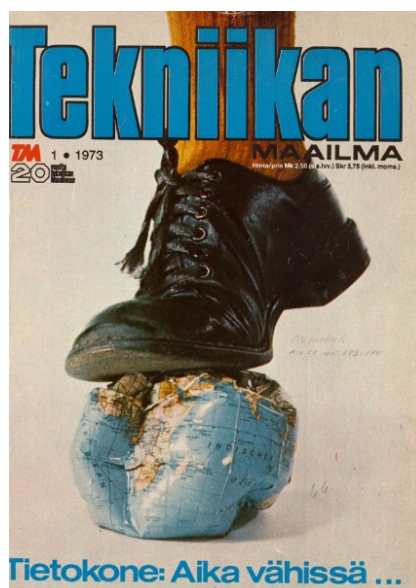
Vuoden 1973 ensimmäisessä Tekniikan Maailmassa tulevaisuuspessimismi oli hyvin näytävästi esillä jo lehden kansikuvassa, joka on nähtävissä seuraavassa kuvassa. Kannessa ihmisen jalka talloo alleen murenemispistettä lähellä olevaa maapalloa.

¹⁸¹ Nevanlinna 1993, 59.

¹⁸² Eriksson 1970, 150.

¹⁸³ Wiio 1969, 18.

¹⁸⁴ Kamppinen & Kuusi & Söderlund 2003, 26;31.



Kuva Vuoden 1973 ensimmäinen Tekniikan Maailma välitti kansikuvallaan vahvan viestin tulevaisuuden peloista.¹⁸⁵

Lehden artikkelissa esitellään Amerikassa tehtyjä tietokonemalleja maapallon tulevaisuuden tilasta 1970-luvulta aina vuoteen 2100 asti.

”Tunnustetut MIT:n tiedemiehet (Massachusetts Institute of Technology) ruokkivat tietokoneen ihmiskuntaa koskevilla tiedoilla. Ja asiallinen analyysi: viimeistään v. 2100 ihmiskunta on tuhonnut oman lajinsa.”¹⁸⁶

Kirjoituksessa korostetaan, että tietokonemallien mukaan tekniikka ei tarjoa tulevaisuudessa kestäväää ratkaisua käsillä oleviin ongelmiin. Ainoaksi toivonkipinäksi artikkeli tarjoaa talouskasvun loppumisen.¹⁸⁷ Myös täydentävässä lähdemateriaalissa on tulevaisuuspessimismiiä. Samaa tapaam kuin edellä esitetyssä Tekniikan Maailmassa Suomen luonnonsuojeluliiton julkaisemassa kirjassa esitellään malli, joka kertoo ihmiskunnan romahduksen tapahtuvan nykykehityksellä vuoden 2050 tienoilla.¹⁸⁸

Toisaalta voidaan pohtia, johtuuko tulevaisuuspessimismi aina uskonpuutteesta tulevaisuuteen. Osmo A. Wiio tarjoaa pessimismille tulevaisuudentutkimuksellisen näkökannan. Hänen mukaansa, jos ennusteet ovat positiivisia, ne eivät riittävästi ohjaa yhteiskuntaa kehittymään. Ka-

¹⁸⁵ Tekniikan Maailma 1/1973, Kansi.

¹⁸⁶ Tekniikan Maailma 1/1973, 41.

¹⁸⁷ Tekniikan Maailma 1/1973, 41–44.

¹⁸⁸ Suomen luonnonsuojeluliitto 1974, 146–147.

tastrofiennusteiden tarkoitus on herättää huomiota.¹⁸⁹ Mårten Bondestamin mukaan ennusteen julkaiseminen lisää ideointia. Mikä on ennustettu tapahtuvaksi vuonna 2020, saavutetaan jo vuonna 2000.¹⁹⁰ Wiion ja Bondestamin tulkinnat ovat lainattu tutkimuksen vuonna 1969 ja 1970 julkaistuista lähdeteoksista¹⁹¹. Se on osoitus, että tulevaisuudentutkimuksellinen ote oli vahvasti olemassa joissakin 1970-luvun ennusteissa ja tulevaisuudentutkimuksen tehokeinot olivat hallitusti käytössä.

Tulevaisuuspessimismiin vaikuttanee energiapolitiikan hankalan tilanteen lisäksi myös maailman politiikan vaikeudet. Professori Pauli Kettunen kuvailee 1970-luvun olleen suurvaltapolitiikan aikaa. Päätaistelijoina olivat Yhdysvallat ja Neuvostoliitto. Ydinsodan uhka ei tuntunut kaukaiselta ajatukselta, vaan oikeastaan pelottavan mahdolliselta aina vuoden 1962 Kuuban ohjuskriisistä lähtien. Valtioiden väliset selkkaukset eivät olleet enää paikallisia, vaan suurvaltapolitiikan vuoksi niistä tuli herkästi maailmanlaajuisia kriisejä. Maailmanpolitiisilla jännitteillä on varmasti ollut osansa tulevaisuuspessimismiin.¹⁹²

Samalla katson suurvaltapolitiikan vaikuttaneen vahvasti myös muutosta toivoneeseen diskurssiin. Suomi oli tahtomattaankin osa suurvaltapolitiikkaa. Se joutui esimerkiksi turvautumaan Neuvostoliiton myymään energiaan erityisesti silloin, kun Lähi-idän energiahanaat olivat suljettuna.¹⁹³ Mitä tiiviimpää kauppaa Suomi kävi Neuvostoliiton kanssa, sitä riippuvaisempi se oli Neuvostoliitosta. Aikakaudesta puhutaan suomettumisen aikana. Ulkopoliittisia riskejä oli ilmassa. Energiakriisi vaikutti osaltaan presidentti Kekkosen valintaan jatkokaudelle vuonna 1973 poikkeuslailla. Pääperuste oli hänen erinomaiset välinsä neuvostojohtajiin.¹⁹⁴ Ensimmäisen öljykriisin aiheuttama shokki oli niin syvä, että Suomessakin pohdittiin, aikoivatko maailman suurvallat ratkaista kriisin aseellisen konfliktin avulla. Kuisman mukaan Nesteen pääjohtaja Uolevi Raade totesi salaisessa kokouksessa presidentti Kekkoselle, että länsimaiden on ehkä varauduttava joidenkin öljyntuottamisalueiden haltuun ottamiseen, joko itse tai käytettävissä olevien maiden avustuksella.¹⁹⁵

¹⁸⁹ Wiio 1969, 17.

¹⁹⁰ Bondestam 1969, 168.

¹⁹¹ Kalevi Haikaran ja Yrjö Blomstedtin toimittama *Suomi vuonna 2000* (Otava, 1970) ja Osmo Wiion *Tieteen eturintamasta* (Weilin+Göös, 1969).

¹⁹² Kettunen 2006, 4.

¹⁹³ Kuisma 1997, 439.

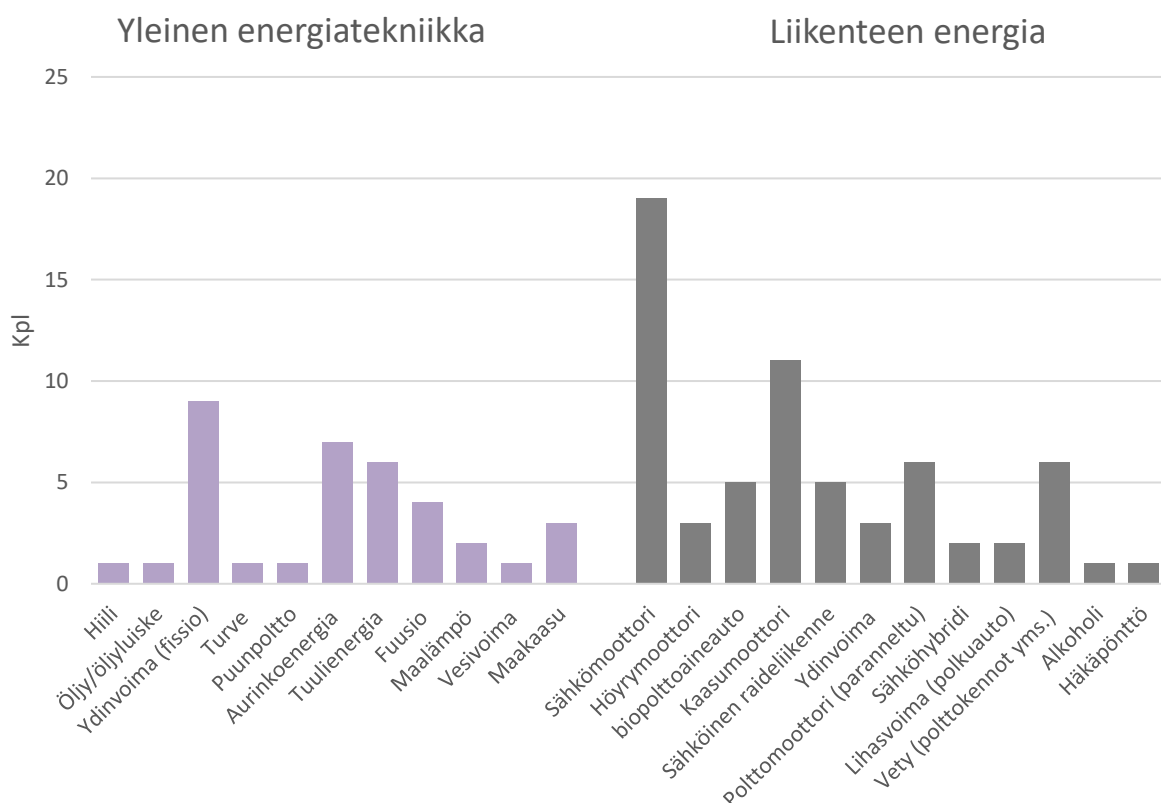
¹⁹⁴ Kettunen 2006, 3.

¹⁹⁵ Kuisma 1997, 434.

4.3 ”Sähköauto on jo aivan kulman takana”

Tutkimuksen kokonaiskuvan kannalta on tärkeää ottaa huomioon, mistä energiatekniikoista lähdemateriaalissa puhuttiin. Hiilivoima viestii eri asioita kuin uusiutuvat energialähteet. Ennakoitu teknologia kertoo omaa kieltään vallitsevan yhteiskunnan arvomaailmasta ja keskusteluilmapiiristä – teknologia ei ole neutraalia. Ennakoitu teknologia kertoo kehityksen toive-suunnasta. Kuvioon 4.3 olen koonnut Tekniikan Maailmasta tällä ajanjaksolla havaitsemani teknologiatyypit ja niiden esiintymislukumäärät. Kuvio on jaettu kahteen erilliseen osaan. Vasemmassa osiossa on esitetty yleisen tason energiateknologiat esimerkiksi sähkön tuottaminen yhteiskunnallisella tasolla. Oikealle puolelle olen eritellyt liikennettä koskevat energiateknologiaennustukset. Samoin kuin diskurssianalyysissa, yksi havainto tarkoittaa yhtä artikkelia, jossa teknologiatyyppiä on käsitelty.

Kuvio 4.3 Tutkimusaineistossa 1970–1975 esiintyneet teknologiaratkaisut. Erikseen yleinen energia-tekniikka ja liikenteen energiatekniikka.



Lähteet: Tekniikan Maailma -aikakauslehti vuosilta 1970–1975.

Liikenne on erotettu taulukkoon omaksi osiokseen, koska se oli läpi lähdemateriaalin merkittävässä roolissa. Erityisesti Tekniikan Maailmassa liikenteen energiaratkaisut saivat paljon suuremman huomion kuin muu energiatekniikka. Tavallista kansalaista – Tekniikan Maailman pääkohderyhmää – kiinnostaa paljon enemmän liikennevälineiden tulevaisuus kuin koko Suomen energiantuotanto. Liikenne on tavalliselle ihmiselle helpommin lähestyttävä kokonaisuus.

Liikenteen osuus koko energiatuotannosta on 1970-luvulta 2010-luvulle vaihdellut 15–19 % välillä, joten energian kokonaiskulutuksenkaan kannalta liikenne ei ole merkityksetön.¹⁹⁶ Autoilun merkitys linkittyy Suomen yhteiskunnan rakennemuutokseen ja markkinatalouden kulttuurin omaksumiseen suomalaisessa yhteiskunnassa. Maalta kaupunkiin muuttaminen alkoi 1970-luvulla olla arkipäivää.¹⁹⁷ Vielä 1950-luvulla maa- ja metsätalouden osuus Suomen työllisyydestä oli 40 %, mutta aleni nopeasti. Samalla vähenivät maaseudun palvelut. Maatalouden työvoimasuhteen rakennemuutos oli Suomessa huomattavan nopeaa jopa eurooppalaisessa mittakaavassa.¹⁹⁸ Maaseudun palvelut eivät kuitenkaan kadonneet kokonaan vaan siirtyivät automatkan päähän. Tämä on juurisyy autoilun merkityksen kasvamiseen. Autosta tuli varsinakin maaseudulla lähes välttämättömyys.¹⁹⁹ Vielä 1950-luvulla autot olivat lähinnä varakkaiden ihmisten ylellisyshyödyke. Kaksikymmentä vuotta myöhemmin nelipyöräisillä liikkuminen levisi Etelä-Suomesta koko maan yleishyödykkeeksi – henkilöautosta tuli merkittävin kuluväline Suomessa. Rekisteröityjen henkilöautojen lukumäärä oli 200 000 vuonna 1960. Määrä viisinkertaistui vuoteen 1976 mennessä ja jatkoi kasvuaan tasaisesti aina 1990-luvun alkuun.²⁰⁰

Yleisen energiatuotannon puolella yleisin yksittäinen energialähde on ydinvoima, mutta hajonta on voimakasta. Liikenteen energiaratkaisujen kohdalla ehdottomasti yleisimmin ennakoitu ratkaisu on sähköauto. Melko selvästi toiseksi suosituin vaihtoehto on kaasumoottoriauto. Hajonta kertoo, ettei tulevaisuuden energiatekniikalle ollut selkeää yksittäistä tavoitetta, vaan mahdollisuuksia etsittiin monesta teknologiasta.

¹⁹⁶ Ruuskanen 2019, 253.

¹⁹⁷ Autio 2019, 212–213.

¹⁹⁸ Vartia & Ylä-Anttila 1996, 69.

¹⁹⁹ Ojala & Nevalainen 2019, 177, 180.

²⁰⁰ Ojala & Nevalainen 2019, 183.

Päälähdemateriaalissa odotuksia ladataan erityisesti ydinvoimalle. Atomivoiman todetaan vuonna 1971 Tekniikan Maailmassa olevan Suomen tuleva perusvoiman lähde.²⁰¹ Luotto ydinvoimaan jopa niin suuri, että joidenkin mukaan energiakriisiä ei oikeastaan ollut, koska ratkaisu oli jo olemassa.²⁰² Lasse Nevanlinnan mukaan ydinvoiman nousu oli energiapoliittisesti merkittävimpiä asioita 1970-luvun alussa. Ensimmäiset ydinvoimalat oli avattu muualla maailmassa 1950–1960 -luvuilla. Suhtautuminen ydinvoimaan oli 1970-luvun alussa hyvin positiivista johtuen sen suuresta energiantuotantopotentiaalista. Nevanlinnan mukaan atomienergiassa nähtiin mahdollinen ratkaisu tulevaisuuden energiantuotanto-ongelmiin.²⁰³ Erityisesti sen koettiin voivan korvata tuontien energian varassa toimivia laitoksia.²⁰⁴ Ydinvoimaloiden rakentamista alettiin pohtia Suomessa jo 1960-luvulla, kun vesivoiman kasvupotentiaali ehtyi. Suomessa myönnettiin ensimmäiset luvat ydinvoimaloille 1970-luvun alussa. Alkuperäisen suunnitelman mukaan ydinvoimatuotannon piti alkaa 1971. Päätöksissä ja tilauksissa tapahtui kuitenkin viivästyksiä. Lykkääntymisen johdosta Suomi osti yhä enemmän sähköä ulkomailta, erityisesti Ruotsista ja Neuvostoliitosta. Lisäksi jouduttiin rakentamaan fossiililla polttoaineilla toimivia voimalaitoksia. Ydinvoiman viivästyminen siis osaltaan johti siihen, että öljykriisi iski Suomeen voimakkaasti. Vuonna 1970 saatiin kuitenkin tilattua Loviisan ensimmäinen painevesireaktori. Toinen Loviisan yksikkö tilattiin vuotta myöhemmin. Olkiluodon kiehu- tusreaktorilaitos tilattiin 1974 ja tästä vuotta myöhemmin myös Olkiluotoon tilattiin toinen yksikkö.²⁰⁵ Vuoden 1973 öljykriisillä ja sen aiheuttamalla energiapulalla on ollut vaikutusta Loviisan ja Olkiluodon ydinvoimaloiden tilaamiseen.²⁰⁶

Vaikka yleinen mielipide aineistossa oli atomienergian puolella, myös soraääniä oli. Suurimmat kriitikot epäilivät energiakriisin olevan ydinvoimayhtiöiden junailema, koska kriisi kasvatti ydinvoiman kysyntää. Kriitiikin pääkohde oli kuitenkin ydinvoiman turvallisuus.²⁰⁷ Ydinvoiman vastustaminen näkyi esimerkiksi ympäristöliikkeiden jäsenmäärien kasvussa.²⁰⁸ Jotain kertoo myös Voimalaitosyhdistys Ry:n julkaisema tiedonlevitysteos *Ydinenergia ja ympäristö*. Teoksessa ydinvoima nostetaan ratkaisuksi energiaongelmiin. ”Ydinenergia tarjoaa maailmalle

²⁰¹ Tekniikan Maailma 6/1971, 106–107.

²⁰² Tekniikan Maailma 15/1974, 56.

²⁰³ Nevanlinna 1993, 47.

²⁰⁴ Nevanlinna 1993, 55.

²⁰⁵ Nevanlinna 1993, 55–57.

²⁰⁶ Ruuskanen 2019, 257.

²⁰⁷ Tekniikan Maailma 8/1973, 161.

²⁰⁸ Metsämäki & Nisula 2006, 246–247.

mahdollisuuden selvitä siitä valtavasta energiatarpeen kasvusta, joka pitkällä tähtäyksellä on odotettavissa.”²⁰⁹ Samalla teoksessa pyritään lievittämään ydinenergiaan ja varsinkin säteilyyn liittyviä pelkoja.²¹⁰

Atomivoima oli Suomelle uusi energiamuoto. Uutuus tuo mukaan aina epäilyksiä. Vaikka 1970-luvun alussa ei ollut tapahtunut suuria ydinvoimaonnettomuuksia, oli atomivoima historian saatossa osoittanut myös pelottavat puolensa ja sen riskit olivat hyvin tiedossa. Koska Suomeen oli juuri hankittu ydinvoimaloita, niihin kohdistuvaa pientäkin vastarintaa pyrittiin varmasti lievittämään sekä valtion että ydinvoimalayhtiöiden toimesta. Valtion tavoitteena oli saada kansa päätösten taakse. Ydinvoimayhtiöt taas hamusivat lisää rakennuslupia.

Puun ja turpeen polttamisen pienet ennakointimäärät ovat tarkemman pohtimisen arvoisia, koska ne olivat valtion virallisen energiapoliittisen linjauksen yksi pääkohde.²¹¹ Suomella voidaan katsoa olevan maailman viidenneksi suurimmat turvevarannot heti Neuvostoliiton, Kanadan, Yhdysvaltojen ja Indonesian jälkeen.²¹² Olisi siten voinut olettaa, että puun ja turpeen käytön kasvattamista olisi ennakoitu enemmän. Tekniikan Maailma on ennen kaikkea tieteen popularisoija, joten lehdessä on todennäköisesti painotettu uutta teknologiaa. Väitettä tukee teknologiaratkaisuhavainnosta tehty tilasto – vaihtoehtoiset teknologiat ovat pääosassa. Tilausta oli nimenomaan ratkaisevalle teknologialle, ei ikään kuin laastarina toimivalle puun ja turpeen polttamiselle. Avain piti löytää laatikon ulkopuolelta.

Energiansäästäminenäkään ei ollut ratkaisu, koska Nevanlinnan mukaan Suomessa ei ymmärretty energiansäästämisen olevan mahdollista muullakin tavalla kuin tuotantoa ja kulutusta vähentämällä. Esimerkiksi prosessien tehostamista ei ajateltu riittävästi: halpaan öljyyn pohjautuneet järjestelmät olivat energiaa tuhlaavia, koska polttoaineen säästämiseksi ei yksinkertaisesti ollut aikaisemmin tarve.²¹³ Nevanlinna toteaaakin, että energiansäästäminen nähtiin valtion tasolla ainoastaan pikaratkaisuna.²¹⁴

²⁰⁹ Ydinenergia ja ympäristö 1974, 31.

²¹⁰ Ydinenergia ja ympäristö 1974, 13; 17; 19.

²¹¹ Nevanlinna 1993, 59; Ruuskanen 2019, 258.

²¹² Myllyntaus 1993, 12.

²¹³ Nevanlinna 1993, 59.

²¹⁴ Nevanlinna 1993, 59.

Vaikka myös liikenteen ennakointiratkaisuissa on hajontaa, nousee niissä selkeämmin esiin kaksi mahdollista ratkaisua: sähköauto ja kaasutoiminen auto. Liikenteen energiaratkaisujen suunta oli ehkä helpommin hahmoteltavissa. Lähdeaineistossa haastateltiin toistuvasti suurien autovalmistajien johtajia kysyen heiltä tulevaisuuden suuntaviivoja. Esimerkiksi vuonna 1975 Fordin johtaja totesi, että sähköauto tuotteena on vielä kaukana, mutta selkeä tavoite. Fordin lähemmät tavoitteet olivat tässä vaiheessa suunnattu kaasumoottoriin.²¹⁵ Samoin sähköauto oli esillä autonäyttelyissä. Toyotalla ja Daihatsulla oli omat sähköauton prototyypit esillä 1974 Tokion autonäyttelyssä.²¹⁶

Yksittäiset ratkaisut eivät kuitenkaan ole yhtä oleellisia kuin, millaista teknologiatyyppiä tekniikka edustaa. Taulukossa 4.1 jaan havaitsemani ennakoidut teknologiaratkaisut käyttövoimansa perusteella kolmeen ryhmään: fossiilisiin, uusiutuviin ja ydinvoimaan.

Taulukko 4.1 Havaittujen ennustettujen energiateknologiaratkaisujen lajittelu niiden edustaman käyttövoiman perusteella.

	Fossiilinen	Uusiutuva/päästötön	Ydinvoima
Yleinen	Hiili Öljy Turve Maakaasu	Puunpoltto Aurinko Tuuli Fuusiovoima Maalämpö Vesivoima	Fissio
Liikenne	Höyrymoottori Kaasumoottori polttomoottori (paranneltu) Sähköhybridi Häkäpönttö	Sähkömoottori Biopolttoaine Sähköinen raideliikenne Lihavoima Polttokenno Alkoholi	Fissio

Lähteet: Tekniikan Maailma -aikakauslehti vuosilta 1970–1975.

Fossiiliseksi polttoaineeksi lasken polttoaineet, jotka vuoden 2007 IPCC:n²¹⁷ arviointiraportissa on laskettu fossiilisiksi. IPCC:n määritelmän mukaan fossiiliset polttoaineet ovat hiilipohjai-

²¹⁵ Tekniikan Maailma 14/1975, 42–43.

²¹⁶ Tekniikan Maailma 1/1974, 42–46.

²¹⁷ IPCC eli Intergovernmental Panel on Climate Change on Ilmastoasiantuntijoista koostuva elin, jonka on tarkoitus toimia valtioiden poliittisen päätöksenteon tukena.

sia polttoaineita, jotka on otettu käyttöön fossiilisesta hiilivetykerrostumasta.²¹⁸ Vaikka turvetta ei aina lasketa fossiiliseksi polttoaineeksi, lasken sen tässä tutkimuksessa sellaiseksi, koska se on erittäin hitaasti uusiutuva luonnonvara, eikä nykyjäsentelyn mukaan kuulu uusiutuviin luonnonvaroihin.²¹⁹

Taulukon liikenneosiosta on syytä huomioda, että jos kaasuauton kohdalla aineistossa on erikseen mainittu toimintavoiman olevan biokaasu, olen laskenut havainnon biopolttoaineella kulkeväksi liikennevälineeksi. Muutoin olen olettanut kaasuauton tarkoittavan maakaasulla tai muulla vastaavalla kaasulla toimivaa kulkuvälinettä. Koska häkäpönttöauto on yleensä hiilikäyttöinen, on myös kyseinen kulkuneuvo laskettu fossiilisella polttoaineella toimivaksi.²²⁰ Fissioreaktiolla tuotettu ydinvoima on eräänlainen erikoistapaus. Siksi olen ottanut sen omaksi ryhmäkseen. Vaikka ydinvoima ei saastuta, syntyy sivutuotteena vaikeasti käsiteltävää ja vaarallista ydinjätettä. Ydinvoiman tuottamiseen käytettävä uraani ei myöskään ole uusiutuva luonnonvara. Maapallon uraanivarojen arvioidaan kuitenkin riittävän sadoiksi vuosiksi.²²¹ Fissioreaktiolla tuotettu voima on myös ydinvoimaa, mutta se käyttää polttoaineenaan vetyä, joka on periaatteessa loputon luonnonvara ja reaktiotuotos on heliumia, joka ei ole saaste. Kuviossa 4.4 on esitetty ennakoitujen energiaratkaisuiden havainnot jaoteltuna taulukon 4.1 mukaisesti.

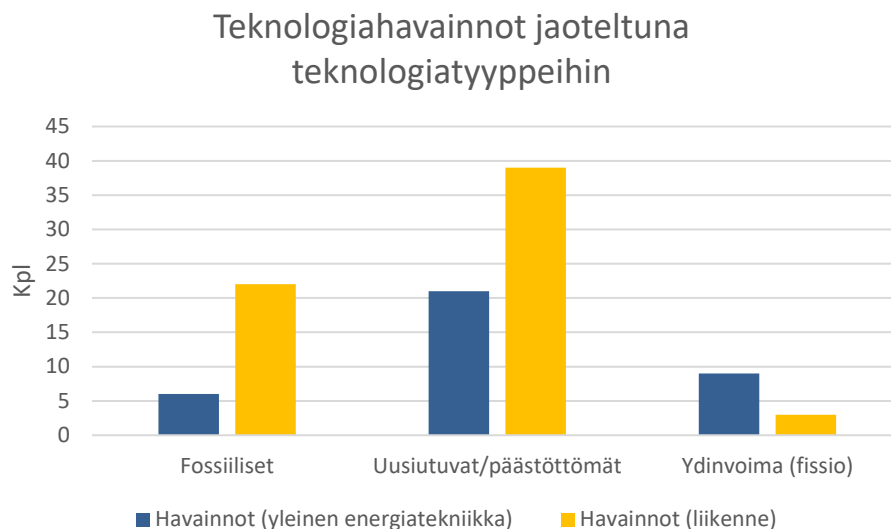
²¹⁸ Metz et al 2007, 815.

²¹⁹ ”Tutkittua tietoa turpeesta” *Usein kysytyt kysymykset – turveinfo*, viitattu 7.5.2019.

²²⁰ Tekniikan Maailma 1/1980, 37.

²²¹ NEA 2006, 78.

Kuvio 4.4 Energiaratkaisujen havainnot energiatyypin mukaisesti 1970–1975.



Lähteet: Tekniikan Maailma -aikakauslehdet vuosilta 1970–1975.

Hajonta ei enää olekaan yhtä suurta yleisen energiatekniikan parissa kuin pelkät ratkaisuhavainnot antoivat olettaa. Selvästi yleisin tyyppi on uusiutuva ja päästötön energia. Ydinvoima saa kannatusta suurin piirtein puolet edellisestä. Fossiiliset polttoaineet taas saavat huomiota noin puolet vähemmän kuin ydinvoima.

Uusiutuvat energialähteet sopivat hyvin diskurssianalyysin luomaan kuvaan tulevaisuuden tarpeista. Nevanlinnan mukaan vuoden 1973 öljykriisin jälkeen Suomen sisäisessä energiapolitiikassa alettiin korostaa kolmea asiaa: energiansäästämistä, uusien energiavaihtoehtojen tutkimusta ja tuontienergian vähentämistä kotimaista tuotantoa lisäämällä. Uusiutuvat energialähteet sopivat hyvin valtion virallisiin tavoitteisiin. Ne ovat kotimaisia ja vähentävät riippuvuutta tuontienergiasta.²²²

Liikenteen energiaratkaisujen tyyppijako ei ole identtinen yleisen energiatekniikan jakauman kanssa. Selvästi yleisin tyyppi myös liikenteen puolella on uusiutuva energia. Seuraavaksi suosituin on fossiilinen polttoaine ja selvästi viimeisenä ydinvoimaan perustuvat moottorit. Suhteessa havaintojen kokonaismäärään fossiilisella polttoaineella toimivan kulkuvälineen ennakointi on huomattavasti yleisempää kuin fossiilisen yleisen energiatekniikan. Ydinvoiman

²²² Nevanlinna 1993, 59.

mitätön määrä on helppo ymmärtää, koska sen on vaikea nähdä soveltuvan pieniin kulkuvälineisiin, vaikka myös näistä haaveiltiin.²²³ Useammin ydinvoimalla kulkeva liikenne liittyi esimerkiksi suuriin valtamerilaivoihin.²²⁴

Kaiken kaikkiaan ratkaisuennakoinneissa pysytään pääasiassa realismissa. Tulevaisuudentutkimuksen termein ennakoinneissa on pyritty pysymään mahdollisessa maailmassa. Esimerkiksi fuusioenergiasta haaveillaan lähes vuosittain, mutta sitä pidetään kaukaisena teknologiana.²²⁵ Aineistossa on kuitenkin myös erikoisemmista energialähteistä haihattelua. Esimerkki utopistisemmasta järjestelmästä on aurinkoenergian kerääminen avaruudesta ja sen välittäminen mikroaaltoina maanpinnalle.²²⁶ Haaveilu ja spekulointi ovat osa mediaa ja kirjallisuutta.

Miksi liikenteen tulevaisuuden ennakoidaan useammin olevan fossiilinen kuin yleisen energiatekniikan? Autoja pidettiin kuitenkin yhtenä pääsyypäänä ilmansaasteisiin. Esimerkiksi vuonna 1970 Tekniikan Maailmassa kysyttiin artikkelin otsikossa: ”Onko auto saastepesäke?”²²⁷ Myös liikenteeseen liittyvien ennakoitujen energiatekniikoiden suuri määrä on omiaan kertomaan, etteivät autot olleet saastekysymyksen ulkopuolella. Yksi syy on, että usko vaihtoehtoisten energioiden mahdollisuuksiin oli kokenut kolhuja. Vuonna 1972 Tekniikan Maailmassa kysyttiin turhautuneesti.

”Kuka pahus oikein jarruttaa sähköautojen kehitystä, öljy-yhtiöt vai autoteollisuus? Todella hidas kehitys ihmetyttää meitä. Kuitenkin asiantuntijat sanovat yleisesti, ettei kenelläkään ole syytä hidastaa sähköautojen tuloa. Niitä kohtaan tunnetaankin nykyisin niin suurta mielenkiintoa, että jotain tapahtuu ja pian.”²²⁸

Vuonna 1975 Pariisin automessuilla taas päiviteltiin kuinka sähköauton tuleminen näyttää pahasti juuttuneen.

”Niistä päivistä, jolloin sähköautoa ajatuksena innostuttiin kauppaamaan maailmalle eräänä ongelmia vähentävänä ratkaisuna, ei ole kuin kaunis ajatus ja

²²³ Tekniikan Maailma 2/1970, 30.

²²⁴ Tekniikan Maailma 10/1973, 32–37.

²²⁵ Tekniikan Maailma 7/1970, 122; Tekniikan Maailma 16/1970 116–117; Tekniikan Maailma, 9/1973 92. Tekniikan Maailma 4/1975, 103.

²²⁶ Tekniikan Maailma 19/1971, 116–117.

²²⁷ Tekniikan Maailma 13/1970, 76–81.

²²⁸ Tekniikan Maailma 14/1972, 98–103.

joitakin omalaatuisia viritelmiä jäljellä. Yksikään rakenne ei ole ollut laajemmassa mitassa käyttökelpoinen.”²²⁹

Sähköauto oli selvästi ollut autovalmistajien tavoite jo ennen 1970-lukua. Kehityksen hidas eteneminen on pakottanut autovalmistajat ja myös Tekniikan Maailman kaltaiset aikakauslehdet pohtimaan helpommin lähestyttäviä ratkaisuja.

Oleellista fossiilisilla polttoaineilla toimivissa ratkaisuissa on, että myös niiden tavoite oli silti ympäristöystävällisyys. Paranneltu polttomoottori esimerkiksi tarkoittaa polttomoottoria, joka on sekä energiatehokkaampi että vähemmän saastuttava kuin alkuperäinen. Esimerkiksi maakaasua ennakoitiin kuvaillen sitä pienipäästöisenä polttoaineena.²³⁰ Tavallinen polttomoottori nähtiin pahana. Vuonna 1972 todettiin, kuinka sähkömoottori vapauttaa polttomoottorin sille soveltumattomasta tehtävästä.²³¹ Fossiilisten polttoaineiden ennakoiminen tulevaisuuden polttoaineiksi näyttää olleen jonkinlainen kompromissi epäonnistuneiden vaihtoehtojen vuoksi. Vallitsevasta tilanteesta koettiin huonoa omaatuntoa, jota kuvaa hyvin Shellin mainos polttoaineiden lisäaineista vuodelta 1970. Lisäaineiden luvattiin pienentävän autojen ympäristökuormitusta.²³²

²²⁹ Tekniikan Maailma 17/1975, 104.

²³⁰ Tekniikan Maailma 10/1970, 69–71.

²³¹ Tekniikan Maailma 14/1972, 100.

²³² Tekniikan Maailma 18/1970, 3–4.



Kuva Shellin polttoaineen lisäaine -mainos vuodelta 1970. Lisäaineen tarkoitus oli vähentää päästöjä. Mainos ilmaisee, kuinka tärkeinä luonnonsuojeluun liittyvät asiat koettiin yhteiskunnassa.²³³

Teknologiaratkaisuja ei käsitellä Tekniikan Maailmassa kovin syvällisesti. Parhain esimerkki on sähköauto, joka mainitaan tasaisesti läpi materiaalin. Sähköauton potentiaali saasteiden vähentämisessä tunnustetaan. Yhdessäkään artikkelissa ei kuitenkaan oteta kantaa, millä energiamuodolla sähköautojen akut olisi tarkoitus ladata, vaikka se on tärkeä kysymys niin ilmansaasteiden kuin energiapolitiikan kannalta. Isossa kuvassa energiatuotannon päästöt ovat merkittävämmät kuin liikenteen päästöt. Myöskään sähköautojen valmistuksesta syntyviä päästöjä tai niiden latauspisteverkoston luomisen ongelmia ei käsitellä. Artikkeleissa keskitytään ainoastaan kuluttajan suoraan mahdolliseen kokemukseen sähköautosta. Ymmärrettiinkö 1970-luvulla, että sähköauton käsittely oli pinnallista?

Sähkömoottorin ja sähköisen raideliikenteen kannalta on selvästi havaittavissa aluepolitiikkaa. Kummankin sanotaan olevan kaupunkien ratkaisuja. *Suomi vuonna 2000* teoksessa puhutaan kaupunkiliikenteen koostuvan tulevaisuudessa yksinomaan sähköautoista.²³⁴ Raideliikenteen kuvailtiin vuonna 1973 olevan tulevaisuuden kaupunkiliikkumismuoto – ihmismassoja kuljettaa vuoristohissejä muistuttava raidetaksi.²³⁵

²³³ Tekniikan Maailma 18/1970, 3–4.

²³⁴ Tuovinen 1970, 188.

²³⁵ Tekniikan Maailma 13/1973, 84.

Vaikka 1970-luvun Suomessa kaupungistuminen oli kesken, esiteltiin tekniikoita kaupunkilaisten näkökulmasta. Autojen käsittely itsessään kertoo maaseudun näkökannan huomioimisesta, koska auto on maaseudun pääliikkumisväline.²³⁶ Toisin kuin kaupunkilaisten näkökulmaa maaseudun näkökulmaa ei kuitenkaan käsitelty erikseen aineistossa. Yksi syy tähän lienee, että osa Tekniikan Maailman artikkeleista oli suoria käännöksiä ulkomaalaisista teksteistä, joissa ei huomioitu suomalaista aluepolitiikkaa.²³⁷ Silti näkökulma olisi voitu nostaa myös erikseen esiin.

4.4 Milloin keskustelu tulevaisuudesta alkoi?

Tulevaisuusorientoitunutta keskustelua käydään lähdemateriaalissa kiivaasti jo vuonna 1970. Keskustelu on siis todennäköisesti alkanut jo aiemmin. Öljykriisi vuonna 1973 ei ollut varsinainen tulevaisuudentutkimuksen käynnistäjä Suomessa, mikä on alkuperäisen hypoteesin vastainen huomio.

Pekka Lastikan tutkimuksessa *Tekniikan kehityksen ennustaminen Suomessa* (Sitra, 1972) kerrotaan kuitenkin, ettei teknologian kehityksen ennustaminen Suomessa ollut vielä kovin pitkällä. Tutkimuksen tavoitteet olivat luoda suomalaiset tekniikan kehityksen ennustamiseen käsitteet, tutkia millainen asema tekniikan kehityksen ennustamisella on suomalaisissa yrityksissä ja selvittää millainen tarve ennustamisen kehittämislle Suomessa olisi. Näkökulma tutkimuksessa on yrityslähtöinen.²³⁸

Lastikka on huolissaan Suomen tulevaisuuden kilpailukyvyistä, mutta myös saasteista ja jätteistä. Vastauksia näihin ongelmiin Lastikan mukaan etsii uusi tieteenala tekniikan kehityksen ennustaminen.²³⁹ Tutkimuksessa toteutettiin kyselytutkimus jokaiselle suomalaiselle yli viisisataa henkilöä työllistävälle yritykselle. Kyselyssä paljastui, että vain kahdeksassa näistä oli tehty yli kymmenen vuoden päähän meneviä ennusteita tulevaisuudesta. Kuitenkin kiinnostus asiaan oli suurta ja kuusikymmentäkolme 108 vastaajasta oli jopa valmis rahoittamaan tutkimusta.²⁴⁰

²³⁶ Ojala & Nevalainen 2019, 177, 180.

²³⁷ Sähköpostikirjeenvaihto Tekniikan Maailman tuottajan, toimittaja Harri Domonyin kanssa, marraskuussa 2017.

²³⁸ Lastikka 1972, esipuhe.

²³⁹ Lastikka 1972, 1.

²⁴⁰ Lastikka 1972, 13–16.

Tutkimuksen tuloksena perustettiin yhdistys FISTEF - Finnish Society for Technological Forecastin r.y, jonka tarkoitus oli toimia teknologian ennustamisen ajurina Suomessa.²⁴¹

Myös monessa lähdemateriaalina toimivassa teoksessa puhutaan tulevaisuudentutkimuksen olevan uusi ala Suomessa. Esimerkiksi Wiion *Tieteen eturintamasta* teoksessa mainitaan tulevaisuudentutkimuksen olevan Suomessa niin lapsen kengissä, etteivät ennusteet tule teoksessa olemaan tarkkoja. Wiion mukaan tutkimusta ei ole vielä riittävästi.²⁴²

Myös nämä seikat vahvistavat käsitystä tulevaisuusorientoituneen ajattelun käynnistymisestä ennen 1970-lukua, joskin tutkimus ja ajattelu olivat vielä alkutekijöissä. Lastikan tutkimus konkreettisesti osoittaa, että Suomessa oli aitoa halua kehittyä tulevaisuudentutkimuksessa 1970-luvun alkupuolella. Tulevaisuusajattelu ei jäänyt pelkäksi sanahelinäksi, vaan konkreti-soitui esimerkiksi energiapolitiikan jämäköitymiseä. Ennen ensimmäistä öljykriisiä energia-politiikan kiinnostuksen kohteet olivat lähinnä yksittäisiä hankkeita. Kriisin jälkeen mukaan astui suunnitelmallisuus ja kokonaisuuden huomioiminen. Merkittävin ja selkein osoitus suuntauksesta on kauppa- ja teollisuusministeriön alle perustettu energiajaosto vuonna 1973 ja valtio-ohjauksen lisääntyminen.²⁴³

²⁴¹ Lastikka 1972, 20.

²⁴² Wiio 1969, 11–12.

²⁴³ Ruuskanen 2019, 259.

5 KRIISISTÄ TOIPUMISEN AIKA JA UUSI SHOKKI 1976–1980

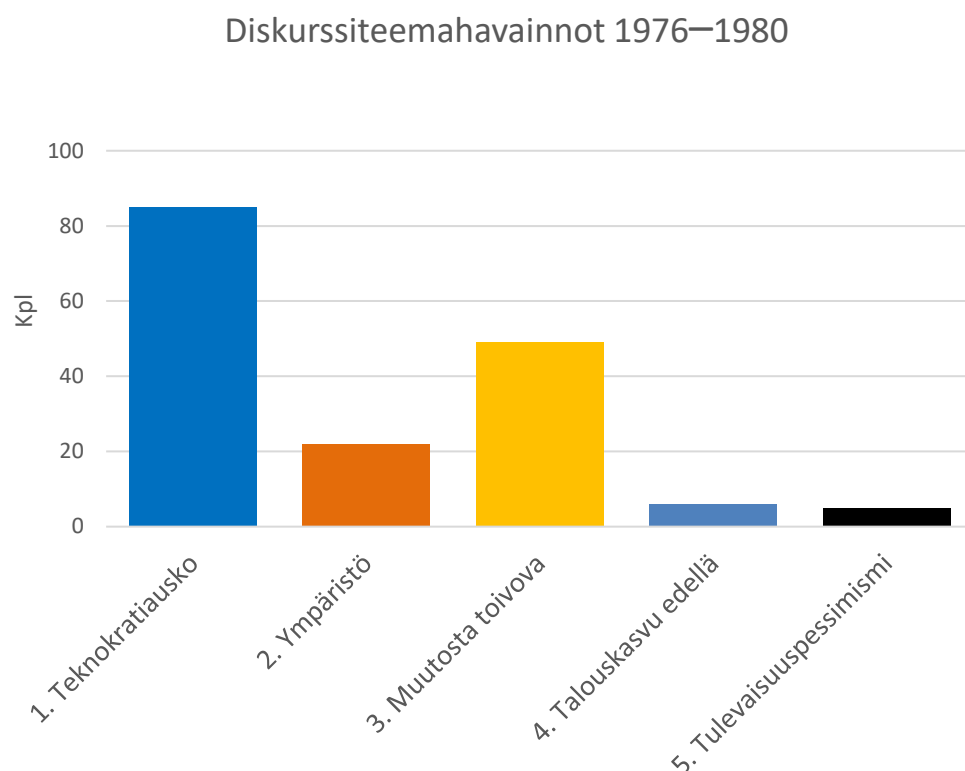
Tutkimuksen toinen käsittelyjakso vuodet 1976–1980 jatkuu enimmäkseen samoilla teemoilla kuin ensimmäinen. Toipuminen vuoden 1973 öljykriisistä on vielä kesken. Toisena maailmanlaajuisena öljykriisinä tunnettu öljyn hinnan äkillinen nousu iskee vuonna 1979. Toinen öljykriisi alkoi, kun Iranin sisäpoliittinen kuohunta johti islamilaiseen vallankumoukseen, Shaahin karkottamiseen ja Ajatollah Khomeinin valtaannousuun. Lähi-idän levottomuudet johtivat jälleen epävakaisiin maailmanmarkkinoihin. Epävakaus yhdistettynä muistoihin edellisestä öljykriisistä johti raakaöljyn hamstraamiseen ja sen nopeaan hinnannousuun.²⁴⁴ Toinen öljykriisi tarkoitti jälleen taloudellisten vaikeuksien aikaa. Tosin sitä pehmensi teollisuustuotteiden viennin kasvu.²⁴⁵

Kuvioon 5.1 on koottu diskurssianalyysin havainnot käsittelyjaksolta. Tähän aikarajaukseen kuuluu kaksi täydentävää lähdettä: Freyn ja Malaskan toimittama teos *Tulevaisuus vedenjajalla* (Turun yliopiston tutkijainyhdistys, 1978) ja Markku Nurmen *Energiatalous* (Weilin Göös, 1980). Ensin mainittu käsittelee Suomen tulevaisuutta yleisellä tasolla, mutta ottaa Rauho Tenovuon artikkelissa kantaa myös energian tuottamisen haasteisiin. Nurmen teos taas painottuu nimenomaan energiantuottamiseen ongelmiin. Alueeseen kuuluu viisi Tekniikan Maailman vuosikertaa yhteensä 103 lehteä.

²⁴⁴ Campbell 2005, 92.

²⁴⁵ Hoffman 2019, 151.

Kuvio 5.1 Havaintojen lukumäärä 1976–1980.



Lähteet: Tekniikan Maailma -aikakauslehti vuosilta 1976–1980.

Käsittelyjakson aineistosta huomioitavaa on täydentävän lähdemateriaalin pieni osuus. Kaksi teosta on huomattavasti vähemmän kuin vuosilta 1970–1975 ja 1981–1985. Syytä täydentävän lähdemateriaalin vähyyteen on vaikea arvioida. Sen voisi olettaa kertovan teknologisen tulevaisuusorientoituneen ajattelun vähentymistä yhteiskunnallisessa keskustelussa. Toisaalta kyse voi olla silkasta satunnaisuudesta tai lähteiden löytämisen epäonnistumisesta.

Päälähdemateriaali Tekniikan Maailma ei ainakaan tue oletusta keskustelun vähenemisestä. Vaikka käsittelyjaksoon kuului yksi vuosikerta vähemmän Tekniikan Maailmaa kuin edelliseen, oli diskurssianalyysissa enemmän teknologian ennakointiin liittyviä havaintoja kuin edellisessä jaksossa. Tekniikan Maailman perusteella energiateknologian tulevaisuudesta keskustelu on pikemminkin kiihtynyt. Muutosta toivova diskurssi on noussut selkeästi yleisimmäksi diskurssiksi ja ympäristödiskurssin yleisyys on vähentynyt. Talous edellä diskurssi ja tulevaisuuspessimismi eivät ole yleisyydeltään juuri muuttuneet.

Mikä on johtanut teknologisen ennakkoinnin ja teknokratiauskon lisääntymiseen? Talous on varmasti yksi syy. Vuoden 1973 öljykriisin jälkeen ja sen vaikutuksesta Suomi oli muun maailman kanssa taloudellisessa lamassa. Varsinaisesti Suomen talouden kasvu hidastui vasta vuonna 1974. Lamaa helpotti Neuvostoliiton välisen kaupan kasvaminen. Suomen BKT ei kasvanut kolmeen vuoteen 1970-luvun puolivälissä ja työttömyys nousi korkeaksi.²⁴⁶

Toinen syy teknokratiauskon kasvamiseen on ympäristöliikkeen voimistuminen ja osittainen radikalisoituminen. Pienimuotoista radikaalia ympäristötoimintaa oli harrastettu jo 1970-luvun alussa. Kojjärven selkkaus vuonna 1979 on kuitenkin suomalaisen ympäristöliikkeen radikaali-toiminnan tunnetuin selkkaus ja lähtölaukaus.²⁴⁷ Luonnonsuojelun tuhoamista vastustaneet mielenosoittajat onnistuneesti estivät työkonien etenemisen muun muassa kahlitsemalla itsensä työkonisiin. Tapaus sai laajaa huomiota ja mielenosoittajat käyttivät taitavasti hyväkseen mediaa tiedonvälityksessä. Metsämäki ja Nisula viittaavat Helsingin Sanomiin, jossa oli huolissaan, että jos Kojjärven pitkäpartoja ei saada aisoihin tulevat mielenosoittajat tukki-
maan kenen tahansa pellon ojat, eikä herroihin tai ministereihin voi luottaa.²⁴⁸ Laakkosen ja Vuorisalon mukaan kotimaiset ympäristöliikkeen voitot olivat merkittävämmässä asemassa suomalaisen ympäristöliikkeen nousussa kuin ulkomaalaiset esimerkit.²⁴⁹

Kojjärven liike on esimerkki ympäristöliikkeiden muodonmuutoksesta ja voimistumisesta. Liikkeet alkoivat jakautua pienempiin yksiköihin ja keskittyivät ajamaan yksittäisiä asioita.²⁵⁰ Ympäristöliikkeet saivat asialleen 1970-luvun lopulla selkeitä voittoja ja ympäristötietoisuus nousi. Ympäristöliike vastusti fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja on siten vaikuttanut yleiseen mielipiteeseen.²⁵¹

Nevanlinnan mukaan Suomessa fossiilisia polttoaineita käyttävät voimalaitokset kuitenkin lisääntyivät 1970-luvulla.²⁵² Diskurssianalyysin perusteella halu oli kohti vaihtoehtoisia energiamuotoja. Teknologisten ennakkointien lisääntyminen on ollut tyypillinen tulevaisuudentutkimuksen keino pyrkiä vaikuttamaan mahdolliseen maailmaan. Valtion toimien ollessa ristirii-

²⁴⁶ Hjerpe 1988, 47.

²⁴⁷ Borg 2008, 141.

²⁴⁸ Metsämäki & Nisula 2006, 243–244.

²⁴⁹ Laakkonen & Vuorisalo 2019, 275.

²⁵⁰ Metsämäki & Nisula 2006, 248; Borg, 2006, 141.

²⁵¹ Metsämäki & Nisula 2006, 246–247.

²⁵² Nevanlinna 1993, 56.

dassa yleisen mielipiteen kanssa vastareaktion voi olettaa syntyvän. Tietenkin myös toinen öljykriisi vuonna 1979 on vaikuttanut ennakkointien määrään. Pelko uudesta öljykriisistä ei missään vaiheessa poistunut, joten myös se selittää uusien vaihtoehtojen kartoittamisen innokkuuden. Vuonna 1979 Fordin Euroopan pääjohtaja toteaa osuvan pahaenteisesti:

”Autoteollisuus pelkää uutta energiakriisiä. Onko sitä varten valmistauduttu paremmin kuin 1973? Ei ole. Me olemme aivan yhtä riippuvaisia tuontiöljystä.”²⁵³

Tiedossa oli, ettei maailma ollut onnistunut varautumaan riittävän hyvin mahdolliseen uuteen kriisiin. Sen vaikutukset tulisivat olevan yhtä voimakkaita kuin ensimmäisenkin. Ensimmäisestä öljykriisistä ei siis ollut opittu riittävästi.

5.1 Nyt öljyä säästämään!

Selvästi yleisin diskurssianalyysillä havaitsemani ennakkointiperuste uusille energiateknologioille on muutosta toivova diskurssi. Fossiilisten polttoaineiden loppumisen pelko ja hupenemisesta johtuva hinnannousu oli tunnistettavin muoto tämän diskurssin toteutumisesta. Esimerkiksi vuonna 1980 Tekniikan Maailmassa todettiin öljyvarojen olevan maailmassa rajalliset. Öljyn hinnan jatkuvasti kohotessa on päätetty etsiä vaihtoehtoja uusista polttoaineista.²⁵⁴ Täydentävässä lähdemateriaalissa Rauno Tenovuo kirjoitti energiahuollon olevan maapallon tulevaisuuden suurin kysymys.²⁵⁵ Markku Nurmi väitti fossiilisten polttoaineiden hintojen kohoamisen nostaneen kiinnostusta uusiutuviin energialähteisiin.²⁵⁶ Sinänsä muutokseen kannustava diskurssi on pikkuhiljaa muuttanut muotoaan lähemmäs talous kasvu edellä diskurssia, koska siinä yhä useammin perustellaan muutoksen tarvetta taloudellisin perustein. Näiden diskurssien määritelmällinen ero tutkimuksessani kuitenkin on, ettei talous edellä ajattelu tavoittele yhteiskunnallista muutosta.

Energiakriisi itsessään vaikuttaa muutosdiskurssin yleisyyteen, mutta merkitystä on myös kansainvälisellä AT-kansanliikkeellä, johon diskurssi on vahvasti sidoksissa. Voimistuneen liik-

²⁵³ Tekniikan Maailma 15/1979, 35.

²⁵⁴ Tekniikan Maailma 14/1980, 88.

²⁵⁵ Tenovuo 1978, 146.

²⁵⁶ Nurmi 1980, 113.

keen ajatukset ovat varmasti vaikuttaneet suomalaiseen asenneilmapiiriin. Yhdistyneessä Kuningaskunnassa järjestettiin *Design for need – The social Contribution of Design* -konferenssi vuonna 1976. Tapahtumassa käsiteltiin AT-liikkeen ja sitä vastaavien liikkeiden kirjallista tuotantoa erilaisten maailmanpoliittisten ongelmien ratkaisemiseksi. Puhujia tapahtumaan saapui kaikkialta maailmasta. Konferenssivuosi oli AT-liikkeen kulta-aikaa, jonka jälkeen alkoi hiljainen hiipuminen.²⁵⁷ Esimerkiksi Yhdysvalloissa 1970-luvun lopussa presidentti Carterin hallinto panosti energiansäästämiseen ja monet AT-liikkeen ajatuksia tukevat järjestöt saivat valtiollista rahoitusta.²⁵⁸ Symbolisena eleenä Carter asennutti valkoisen talon katolle vuonna 1979 aurinkopaneelit.²⁵⁹

Historioitsija Jorma Kalelan mukaan kansanliikkeiden, joihin ympäristö- ja AT-liike lasketaan, aktivoituminen 1970-luvulla liittyy kapitalistisen sääty-yhteiskunnan katoamiseen. Työläinen ja porvari eivät vapaa-ajallaan erottuneet enää toisistaan esimerkiksi vaatetuksen perusteella. Vielä 1950-luvulla oli mahdotonta ajatella työläisen harrastavan tennistä tai muuta herrojen lajia. Säätyjako siis lakkasi ihmisten sosiaalisissa suhteissa, eivätkä uudet poliittiset liikkeet nojautuneet enää yhteiskuntaluokkaan.²⁶⁰ Suomessa siirryttiin maaseutuyhteiskunnasta suoraan palveluyhteiskuntaan. Muualla Euroopassa tässä teollisuustuotannolla oli välissä suurempi rooli kuin Suomessa.²⁶¹ Palveluyhteiskunnassa hierarkkinen jako on erilainen kuin teollisuusyhteiskunnassa, jossa omistavan ja työtätekevän luokan jakolinja on selkeämpi. Yhteiskunnan muutostila ja tietynlainen vapautuminen on ollut omiaan antamaan tilaisuuden yhteiskunnallisten muutosten ajamiseen kuten fossiilisista polttoaineista luopumiseen tai kulutuksen vähentämiseen.

Selkeä viesti muutoksen puolesta oli vuonna 1976 Tekniikan Maailman lanseeraama kisa nimeltään Pesaralla pisimmälle. Sen ideana oli kilpailla mahdollisimman polttoainepihin ajoneuvon kehittämisessä. Tekniikan Maailman kilpailukutsussa käskettiin laittamaan ajatukset muhimaan, ottamaan klubiaskin takakansi käsille ja avaamaan tekniikan käsikirjat.²⁶²

²⁵⁷ Madge 1993, 158.

²⁵⁸ Pursell 1993, 622.

²⁵⁹ Pursell 1993, 630.

²⁶⁰ Kalela Metsämäen mukaan 2006, 254.

²⁶¹ Vartia & Ylä-Anttila 1996, 69.

²⁶² Tekniikan Maailma 1/1976, 68–69.

”Pisaralla pisimmälle on Tekniikan Maailman lukijoilleen järjestämä suuri suunnittelu- ja rakentamiskilpailu. Kilpailussa on vain yksi tavoite: päästä mahdollisimman pitkälle litralla bensaa. Tai sitten saman lämpöarvon omaavalla määrällä jotakin muuta vapaasti kaupan olevaa polttoainetta.”²⁶³

Pisaralla pisimmälle kisasta muodostui vuodesta 1976 lähtien vuosittainen perinne, josta Tekniikan Maailma oli selvästi ylpeä. Lehdessä oli tasaiseen tahtiin muistutuksia lähenevistä kilpailuista ja sen säännöistä. Kilpailun voittaja pääsi osallistumaan ulkomailla järjestettävään kansainväliseen polttoaineen pihistelykisaan. Myös näitä kisamatkoja seurattiin Tekniikan Maailmassa tarkasti. Esimerkiksi vuonna 1979 Tekniikan Maailma oli Remmi nimisen joukkueen matkassa Saksassa bensiiniin pihistelykisassa.²⁶⁴

Toisaalta Pisaralla pisimmälle kisa vääristää lähdeaineistosta tehtyjä diskurssihavaintoja, koska Tekniikan Maailman lempilapsena se oli lehdessä hyvin suosittu ja usein mainostettu kisa. Olen laskenut kisasta kertovat artikkelit teknokratiauskoisuuteen ja muutosta toivovaan diskurssiin. Kisassa selvästi uskotaan teknologian potentiaaliin ratkaista tulevaisuuden energiaongelmat, ja yksi ongelmista on fossiilisten polttoaineiden hupeneminen. Yhteensä Pisaralla pisimmällä kilpailusta oli käsittelyjaksolla 24 havaintoa. Vaikka nämä havainnot poistettaisiin muutosta toivovasta diskurssista, olisi diskurssi silti selvästi eniten havaitsemani diskurssi. Maailmalla järjestetyt samaa tarkoitusta ajaneet kisat myös osaltaan kielivät kisojen globaalista merkityksestä.²⁶⁵ Pisaralla pisimmälle kisa sitoo suomalaisen polttoaineensäästökeskustelun osaksi maailmanlaajuista kehitystrendiä.

Edellä mainitut kilpailut ovat lähdeaineiston näkyvin merkki, miten energian loppumisesta varoittavat diskurssit ovat muuttuneet yhä enemmän korostamaan polttoaineen säästämistä. Vuoden 1980 ensimmäisessä Tekniikan Maailmassa julkaistiin auton käyttäjän öljynsäästöohjeet ja pääkirjoitus otsikolla: ”Nyt säästämään öljyä!”²⁶⁶ Fossiilisten polttoaineiden säästämisen suosion kasvu kertoo ennen kaikkea uuden öljykriisin pelosta ja ensimmäisen kriisin jälkivaikutuksista. Energiansäästämisen suosion kasvu kertoo myös kolauksista vaihtoehtoisten energiamuotojen onnistumisen uskoon. Fossiilisista polttoaineista luopumisesta oli tullut toi-

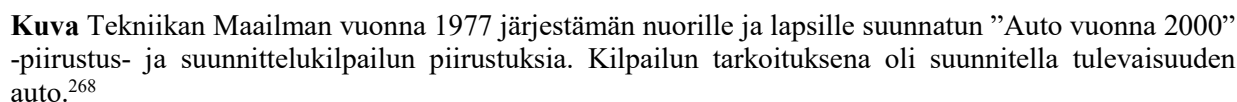
²⁶³ Tekniikan Maailma 1/1976, 68–69.

²⁶⁴ Tekniikan Maailma 14/1979, 90–91.

²⁶⁵ Tekniikan Maailma 14/1980, 55–61.

²⁶⁶ Tekniikan Maailma 1/1980, 16; 34–47.

Pisaralla Pisimmälle kisa ei ollut ainoa tulevaisuuden teknologioihin liittyvä kisailu, jonka Tekniikan Maailma järjesti. Vuonna 1977 lehti lanseerasi lapsille ja nuorille piirustus- ja suunnittelukilpailun aiheella: ”Auto vuonna 2000”. Kilpailu keräsi 2 478 vastausta. Seuraavassa kuvassa on esittelyä kilpailun sadosta.²⁶⁷



Pelillistäminen on yleinen ja tehokas keino etsiä ratkaisuja mitä erinäisimpiin ongelmiin. Vaikka Auto vuonna 2000 -kilpailu olikin leikkimielinen ja lapsille suunnattu piirustuskilpailu, se

²⁶⁸ Tekniikan Maailma 3/1977, 44–45.

osoittaa kuinka kiivaasti autoilun murrosta odotettiin. Kilpailun tuloksia esitelleessä artikkelissa todetaan lähes pettyneeseen sävyyn:

”Esitämme kuitenkin kovan tosiasian: 90 % kilpailijoista on piirtänyt kuvan nykyaikaisesta autosta – sellaisesta, joka tulee kadulla vastaa tai näkyy autolehden näyttelyselostuksessa!”²⁶⁹

Toimituksen toiveissa lienee ollut saada mitä futuristisempia autosuunnitelmia. Näitä erikoisempia suunnitelmia kilpailun esittelyartikkelissa nimenomaan näytetäänkin.

5.2 Ydinvoimaa vastaan ja öljykartellikaunoja

Myös tässä käsittelyjaksossa ympäristödiskurssilla on suuri merkitys. Sisällöltään se ei ole muuttunut. Saasteet ja niiden vaikutus niin ympäristöön kuin ihmiseen ovat edelleen päähuolenaihe.²⁷⁰ Verrattuna muutosta toivovaan diskurssiin ympäristödiskurssi ei kuitenkaan ole yhtä korostetusti esillä, huolimatta siitä, että vuosi 1980 oli jälleen luonnonsuojelijoiden ympäristövuosi.²⁷¹ Myös täydentävässä lähdemateriaalissa ympäristönsuojelu on näkyvä teema. Tenovuo kirjoittaa kastemadonkin olevan luonnolle huomattavasti tärkeämpi kuin ihminen samalla peräänkuuluttaen luontonäkökulmien ottamista yhä enemmän mukaan yhdyskuntasuunnitteluun.²⁷²

Näkyvin muutos ympäristödiskurssissa on ydinvoiman riskien yhä korostetumpi tuominen mukaan ympäristönsuojelukeskusteluun. Vuonna 1977 Tekniikan Maailmassa oli kattava artikkeli, jossa esiteltiin ydinvoimateknologian eri ulottuvuuksia aina teknisistä perusteista ydinjätteen käsittelyn ongelmiin. Artikkelissa suhtaudutaan selvästi epäillen ydinvoimaan. Ydinvoimaa verrataan öljyyn, jonka käyttäminen energialähteenä perustuu yhä suurempien ja suurempien haittojen hyväksymiseen ja kysytään, pyrkiikö valtio omien taloudellisten etujen vuoksi vaientamaan ydinvoimakritiikkiä.²⁷³ Tekniikan Maailman pääkirjoituksessa vuoden 1980 ensimmäisessä lehdessä sanottiin tulevien ongelmien olevan samat kuin 1970-luvulla. Yksi suurista ris-

²⁶⁹ Tekniikan Maailma 3/1977, 42.

²⁷⁰ Esimerkiksi Tekniikan Maailma 8/1977, 38–39; Tekniikan Maailma 19/1978, 42.

²⁷¹ Tekniikan Maailma 2/1980, 22.

²⁷² Tenovuo 1978, 140.

²⁷³ Tekniikan Maailma 19/1977, 68–82.

keistä oli atomivoima ja epäilykset sen turvallisuudesta.²⁷⁴ Ydinvoimakeskustelun muodonmuutos mahdollisuudesta uhaksi vuosikymmenen lopussa on ympäristöliikkeiden voitto, vaikka ydinvoima ei ole milloinkaan ollut vailla kritiikkiä. Ydinvoimakysymys oli läpi 1970-luvun polarisoitunut.²⁷⁵

Ydinvoima on luultavasti selkein esimerkki, etteivät teknologiat ole yhteiskunnassa neutraaleja vaan aiheuttavat reaktioita puolesta ja vastaan. Se mitä fissioteknologia on 1970-luvun lopussa edustanut, ei ole enää ollut yhteiskunnan arvoihin sopivaa. Keskustelua on varmasti kiihdyttänyt 1970-luvun alussa tilattujen Olkiluodon ja Loviisan ydinvoimaloiden ensimmäisten reaktoreiden käyttöönotot vuosina 1977 ja 1979. Ydinvoiman käytöstä oli tullut arkipäivää Suomessa.²⁷⁶

Professori Kettusen mukaan Harrisburgin ydinvoimalaonnettomuus vuonna 1979 viimeistään teki ydinvoimasta poliittisen kiistakapulan.²⁷⁷ Kolme päivää Harrisburgin onnettomuuden jälkeen Helsingissä järjestettiin ydinvoiman vastainen mielenosoitus. Puoli vuotta aikaisemmin ydinvoimavastaisen mielenosoituksen järjestelyihin oli kulunut kuukausia.²⁷⁸ Mainitsemassani laajassa Tekniikan Maailman ydinvoimaselvityksessä vuodelta 1977, siis kaksi vuotta ennen Harrisburgin onnettomuutta, käytetään kaksi aukeamaa pelkästään ydinvoiman turvallisuuden käsittelyyn ja luetellaan useita uhkaavia ydinvoimaloissa tapahtuneita tilanteita.²⁷⁹

Tekniikan Maailma ei ole lehtenä keskittynyt ympäristönsuojeluun, vaikka myös tämä aspekti tärkeänä koettiin lehdessä, minkä vuodet 1970–1975 kiistattomasti todistavat. Öljykriisin tuottamat ongelmat, taloudellinen lama ja yleinen hintojen nousu nostivat muita ongelmia ympäristönäkökulman ohi. Voisi jopa todeta, että talousajattelu ajoi Tekniikan Maailmassa tietyllä tavalla ympäristöajattelun ohi. Tekniikan Maailmassa todettiin vuonna 1977 energian olevan niin kallista, että toisenlaisista energiamuodoista on alettu etsimään apua.²⁸⁰ Vielä 1970-luvun alussa useimmiten mainittiin ympäristönsuojelun olevan suurin peruste muutokselle. Talousvaikeudet ja hintojen nousu kurjastivat ihmisten arkielämää. Esimerkiksi polttoaineen korkea hinta

²⁷⁴ Tekniikan Maailma 1/1980, 16.

²⁷⁵ Metsämäki & Nisula 2006, 246–247.

²⁷⁶ Nevanlinna 1993, 55–57.

²⁷⁷ Kettunen 2006, 2.

²⁷⁸ Metsämäki & Nisula 2006, 249.

²⁷⁹ Tekniikan Maailma 19/1977, 74–77.

²⁸⁰ Tekniikan Maailma 7/1977, 130.

hankaloittaa autolla liikkumista. Se on konkreettinen este arkipäivässä ja tilanne halutaan korjata. Kahn ja Kotchen ovat lisäksi osoittaneet, että riittävän voimakkaalla talouden negatiivisella kehityksellä on ollut selvä yhteys ihmisten ympäristöhuolien vähenemiseen Yhdysvalloissa.²⁸¹

Taloukasvu edellä ja tulevaisuuspessimismi eivät edelleenkaan olleet yleisiä diskursseja. Talous edellä ajattelun puuttuminen on viite, että vaikka taloudessa elettiin vaikeita aikoja, oli yhteiskunnallisessa keskustelussa – lähdemateriaalin kontekstissa – konsensus, ettei nykyisen kaltainen elämäntapa voi jatkua. Tästä kertovat muun muassa lähdemateriaalissa esiintyvät pelot uudesta energiakriisistä. Jatkaminen samalla linjalla johtaa uuteen kriisiin ja taloudellisiin hankaluuksiin.²⁸²

Täydentävässä lähdemateriaalissa ei ole lainkaan havaittavissa talous edellä ajattelua. Tulevaisuuspessimistisestä diskurssista on yksi esimerkki. Rauno Tenovuo toteaa runollisesti, voimakkaan teknisen kehityksen luoneen sellaisen harhauskomuksen, että teknologia korjaa ihmisen tekemät vauriot. Lopuksi hän toteaa, että ihmiskunnan on siirryttävä uudenlaiseen vaiheeseen omassa historiassaan.²⁸³ Päälähdeaineisto Tekniikan Maailmassa talous edellä diskurssi nousee esille tyypillisesti, kun lehdessä haastatellaan suuren autovalmistajan johtajaa tai merkkihenkilöä. Rolls Roycen johtaja totesi vallalla olevan turvallisuus ja saastemääräysten anarkia, mikä vaikeuttaa oleellisesti autoalan tulevaisuutta.²⁸⁴ Samana vuonna sveitsiläisestä autonäyttelystä kertovassa artikkelissa kerrottiin menneen öljykriisin olevan kuin pahaa kuin pahaa unta, joka sekin on suurimmaksi osaksi unohtunut. Maailma on palannut normaaliin päiväjärjestykseen.²⁸⁵

Tulevaisuuspessimismiä päälähdeaineistossa on havaittavissa vielä vähemmän. Verrattuna edelliseen käsittelyjaksoon, aineistoon ei nyt kuulu lainkaan maailmanloppua ennustavia artikkeleita. Pessimismi keskittyy yksittäisiin teknologioihin ja erityisesti ydinvoimaan. Jo aiemmin mainitsemani vuoden 1977 perusteellinen artikkeli atomivoiman uhista on tästä selkein esi-

²⁸¹ Kahn & Kotchen 2010, 3.

²⁸² Esimerkiksi Tekniikan Maailma 15/1979, 35.

²⁸³ Tenovuo 1978, 140.

²⁸⁴ Tekniikan Maailma 4/1976, 46–47.

²⁸⁵ Tekniikan Maailma 7/1976, 90–93.

merkki, koska se lähestyy atomivoimaa lähinnä uhkien eikä mahdollisuuksien kautta.²⁸⁶ Suurien autovalmistajien johtajien haastatteluissa on talous edellä ajattelun lisäksi havaittavissa myös pessimismia koskien tulevaisuuden teknologioita. Esimerkiksi sähköauto saa General Motorsilta paljon kritiikkiä.

”Turhauttava puoli asiassa on, että sähköautot eivät ole edullisia sen paremmin energian kulutuksen kuin ilman saastumisen kannalta. Mutta ne saattavat silti tulla käyttöön.”²⁸⁷

Toyotan johtaja taas kertoo hänellä olevan valitettavasti tulevaisuudesta pessimistiset odotukset. Tähän haastatteli ja vastaa lukijalle kuivaan sävyyn Toyotan johtajan olevan ainakin siitä asiasta samaa mieltä kuin kilpailijansa.

Tulevaisuus pessimistiset artikkelit eivät siis tuo juurikaan uutta materiaalia käsittelyyn, mutta myös ne ovat muuttaneet muotoaan 1970-luvun alkupuolesta. Aikaisemmalla käsittelyjaksolla pessimismi kohdistui maapallon tilaan ja tulevaisuuteen kokonaisuudessaan. Tällä käsittelyjaksolla pessimismi kohdistuu enemmän teknologioiden ratkaisumahdollisuuksien kritisointiin. Esimerkiksi sähköauton kritisointi kertoo, kuinka paljon kyseiseen teknologiaan on aiemmin ladattu odotuksia, eikä näitä odotuksia ole saatu realisoitua. Samaan tapaan kuin polkupyörän sosiaalinen merkitys on historiassa muuttunut, sähköauton merkitys on kokenut murroksen. Se ei enää edusta pelastajaa vaan entistä pelastajaa.

Länsimaissa oltiin selvästi katkeria öljyn hinnalla pelanneita arabimaita kohtaan. Vuonna 1980 Tekniikan Maailmassa esiteltiin alkoholilla kulkeva auto, joka oli jälleen yksi tapa selättää fossiilisten polttoaineiden ylivalta. Artikkelin kuvituskuva heristää arabialainen mies bensa-pumppu kädessään nyrkkiä ohiajavalle alkoholikäyttöiselle autolle.

²⁸⁶ Tekniikan Maailma 17/1976, 68–82.

²⁸⁷ Tekniikan Maailma 7/1979, 56–57.



Kuva Arabialainen öljysheikki heristää turhautuneena nyrkkiään ohi ajavalle alkoholikäyttöiselle autolle. Toisessa kädessään hänellä on bensapumppu. Artikkelin kuvituskuva kertoo, millainen asenne Suomessa ja maailmalla oli öljyn hinnalla maailman taloutta keikauttelevia öljymaita kohtaan.²⁸⁸

Samanlaista katkeruutta esiteltiin myös vuonna 1976 artikkelissa, jossa haaveiltiin fuusiovoimasta:

"Jos tai kun tämä auringon vamppaaminen taivaalta onnistuu, on ihminen eitämättä esittänyt kaikkien aikojen parhainta teknistä akrobatiaa. Ja tämän sirkusesityksen päätteeksi marssii teltasta ulos persaukista öljysheikkiä ja laumoittain öljyspitaalia sairastavaa OPEClaista sekä näiden politrukkia. Ja aurinko porottaa hiekka-aavikolle kuten ennenkin"²⁸⁹

Jos 1970-luvun alussa Shellin mainoksessa lukijaa puhuteltiin yhteisvastuusta toteamalla meidän kaikkein olevan yhdessä syyllisiä saasteongelmaan, vuosikymmenen puolivälin jälkeen

²⁸⁸ Tekniikan Maailma, 17/1980, 42.

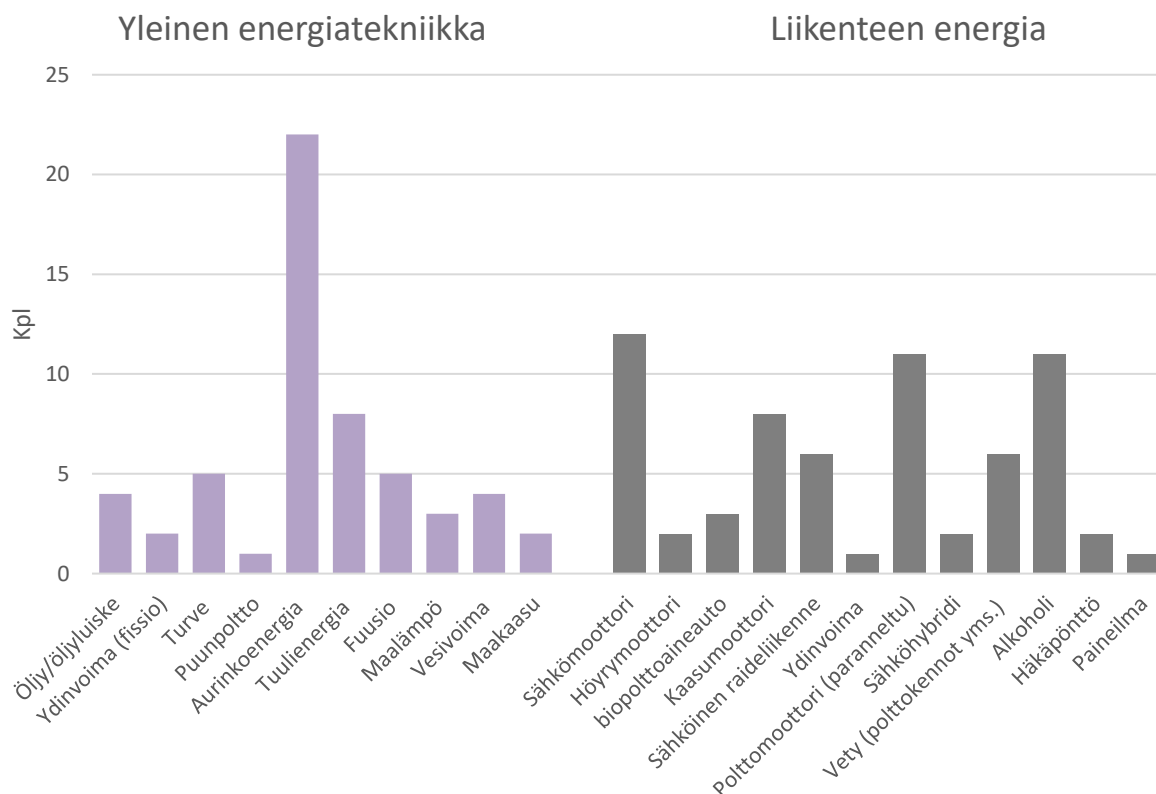
²⁸⁹ Tekniikan Maailma 13/1976, 121.

syylliset maailman talouden turbulenssiin ja siitä aiheutuneisiin energiaongelmiin olivat paljon tarkemmin rajatut.

5.3 Päästöttömien teknologioiden merkitys kasvaa

Tällä käsittelyjaksolla teknologiaratkaisuhavainnoista on selkeitä suosikkeja, vaikka pääsääntöisesti ennakoitujen energiatyypit olivat samanlaisia kuin edellisellä jaksolla. Ydinvoimakysymys oli viimeistään nyt politisoitunut. Sähköautoon suhtautuminen oli muuttunut yhä pessimistisemmäksi ja öljyn säästämisen korostaminen oli noussut keskusteluun yhä suuremmalla intensiteetillä esimerkiksi erilaisten kilpailuiden muodossa. Kuvioon 5.2 olen koonnut lähdemateriaalista tehdyt havainnot ennustetuista ratkaisutekniikoista. Se on jaettu yleisen energiatekniikan osioon ja liikenteen energiaan.

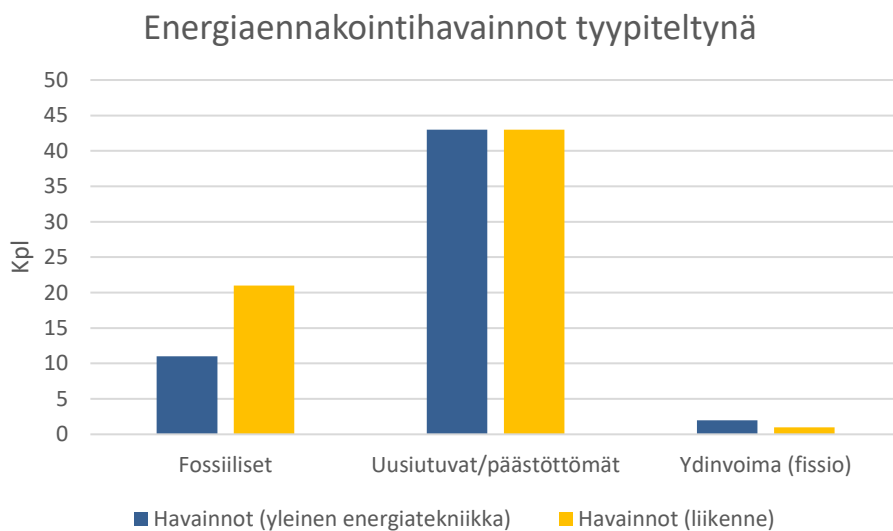
Kuvio 5.2 Tutkimusaineistossa 1976–1980 esiintyneet teknologiaratkaisut. Erikseen yleinen energiatekniikka ja liikenteen energiatekniikka.



Lähteet: Tekniikan Maailma -aikakauslehti vuosilta 1976–1980.

Dramaattista uutta teknologiaa ei ole ilmestynyt, mutta ratkaisuiden painotukset ovat muuttuneet. Kun pohditaan ratkaisuiden jakautumista teknologiatyypin mukaan, yleisen puolen energiaennakointihavainnoista uusiutuvat energialähteet ovat ottaneet yhä enemmän etumatkaa fossiilisiin polttoaineisiin. Ero on merkittävä. Toinen suuri muutos on fissioperusteisen ydinvoiman ennakointien hiipuminen. Muutokset kertovat ennen kaikkea yhteiskunnan asenteista, joita edellisessä luvussa kävin läpi. Muutokset ovat havaittavista kuviosta 5.3, johon on jaoteltu kuvion 5.2 Tekniikan Maailmasta tehdyt teknologiaratkaisuhavainnot jaoteltuna teknologia tyypin mukaan edellisessä luvussa esitellyn taulukon 4.1 mukaisesti.

Kuvio 5.3 Energiaratkaisujen havainnot energiatyypin mukaisesti 1976–1980.



Lähteet: Tekniikan Maailma -aikakauslehti vuosilta 1976–1980.

Myös liikenteen energiatekniikkatyyppien trendi on muuttumaton. Liikenteen energiaratkaisuissa hyväksytään fossiiliset polttoaineet helpommin kuin yleisessä energiantuotannossa. Tämä on ennen kaikkea osoitus teknologian sosiaalisesta puolesta. Autosta on muodostunut yhteiskunnassa niin tärkeä symboli. Sen vuoksi sen sallitaan käyttävän saastuttavia ja hiipuvia energialähteitä, vaikka yhteiskunnallinen keskusteluilmapiiri osoittaa täysin eri suuntaan.

Verrattuna edelliseen käsittelyjaksoon liikenteen energiateknologiset ennakkoinnit ovat pysyneet lukumäärällisesti täysin samana. Yleistä energiatekniikkaa taas on tällä käsittelyjaksolla ennakoitu yli 50 % useammin, mikä osaltaan kuvastaa yhteiskunnallisen keskustelun kehitty-

mistä ja tilaa. Liikenteen energia on yksilön ongelma. Valtion energia on koko kansan ongelma, johon yksilön on hankalampi samaistua. Silti Tekniikan Maailmassa yleiseen energiatekniikkaan liittyvät artikkelit ja maininnat ovat yleistyneet. Vallinnut kriisi oli syvä ja siihen etsittiin lehtien sivuilla kiivaasti ratkaisuja.

5.4 Aurinkovoiman aurinkoinen tulevaisuus

Yleisistä energiatekniikoista nousee esiin erityisesti aurinkoenergia. Sen takana on tasainen rintama muita energiatekniikoita. Miksi aurinkoenergiatekniikka on kokenut suuren suosion kasvun? Lähdeaineisto ei anna tähän suoraa vastausta, mutta joitakin syitä on pääteltävissä. Aurinkoenergia on hyödynnettävissä kaikkialla, vaikka Suomen pohjoinen sijainti ei tekniikalle olekaan optimaalinen. Kaikkialla hyödyntämisen filosofia sopii Suomen energiapolitiikan virallisiin tavoitteisiin, joissa korostettiin polttoaineiden kotimaisuutta ja uusien vaihtoehtojen etsimistä.²⁹⁰

Hyödyntämisen mahdollisuudet eivät kuitenkaan selitä kaikkea. Esimerkiksi tuulivoima olisi Suomessa lähes aurinkoenergiaa vastaavasti hyödynnettävissä, mutta se ei ole kokenut samanlaista suosion kasvua. Suomen tuuliolosuhteet ovat parhaimmat Itämeren rannikolla. Muutoin Suomi on tuulienergiapotentiaaliltaan Euroopan keskitasoa. Tuuliolosuhteet ovat siis kuitenkin hyvin käyttökelpoiset.²⁹¹ Lisäksi tuulivoima on päästöttömänä, täysin uusiutuvana ja energianvarastointiongelmaisena energiana luonnollinen verrokki aurinkoenergiaan. Tuulivoimalle ei kuitenkaan nähty samanlaista taloudellista potentiaalia kuin aurinkoenergialle. Vuonna 1979 Tekniikan Maailmassa todettiin suoraan:

”Tuulivoiman hyödyntäminen on selvästi vasta vuosituhannen lopulla kaupallisesti toimiva energian tuottotapa ja silloinkin vain tietyillä ehdoilla. Nämä ehdot ovat: uusiutumattomien energiavarojen puute nostaa niiden hinnan vähintään samalle tasolle kuin tuulimuuntimien kustannukset ja muun energian

²⁹⁰ Nevanlinna 1993, 59.

²⁹¹ Myllyntaus 1993, 12.

tuottotapojen kehityksessä ei saavuteta oleellista läpimurtoa (esim. ydinfuusio)."²⁹²

Taloudellisen kannattavuuden puuttuminen on vaikuttanut tuulienergian ennakkointiin, vaikka myös sille on pitkällä tähtäimellä nähty tulevaisuus. Talouden realiteetit ovat oleellinen osa tulevaisuudentutkimusta.

Aurinkoenergian ennakkoinnin yleistyminen voikin kertoa kyseisen teknologian myönteisestä kehitymisestä. Viitteitä tästä annetaan Tekniikan Maailmassa läpi käsittelyjakson. Vuosina 1976 ja 1980 esiteltiin aurinkoenergialla toimivia kokeilurakennuksia.²⁹³ Konkretia on omiaan lisäämään innostusta mitä tahansa teknologiaa kohtaan. Päälähdeaineistossa todetaan myös suoraan aurinkoenergian olevan yksinkertaisesti hyvä bisnes. Tekniikan Maailmassa todettiin leikkisästi vuonna 1977 aurinkoenergialla olevan aurinkoinen tulevaisuus edessään.²⁹⁴ Kaksi vuotta myöhemmin taas todettiin suoraan aurinkoenergian tutkimisen olevan taloudellisesti kannattavaa – ennen tutkimus oli pakollinen paha, joka energiakriisin ja saasteiden vuoksi oli kuitenkin tehtävä.²⁹⁵ Aurinkoenergiakeskustelun kehityssuunta on tavallaan päinvastainen kuin sähköauton. Teknologiset onnistumiset ja pilottihankkeet ovat luoneet toivoa aurinkoenergian ympärille ja siten kiihdyttäneet sen ennakkointia.

Edelleen on tärkeää pohtia, millä tausta-ajatuksilla ennakoiteja tehdään. Suomalaisen maaseudun tulevaisuudenkuvat olivat hyvin erilaisia 1970-luvulla kuin 2010-luvulla. Kaikkialla hyödynnettävät energiaratkaisut olisivat olleet aluepoliittisesti tärkeitä uudistuksia, koska maaseudulla asui huomattavan paljon ihmisiä ja Suomi oli harvaan asuttu. Toisaalta muuttoliikenne maaseudulta asutuskeskuksiin oli alati kasvava, mikä teki energiatuotannosta yleisesti keskittymää.²⁹⁶

Aurinkoenergian jälkeen on tasainen rintama muita energiaratkaisuja. Selkeää konsensusta ei tästä joukosta löydy. Koska yleisellä tasolla mielipideilmasto on hyvin öljyvastaista, on mielenkiintoista, että vuonna 1980 Tekniikan Maailmassa sanotaan öljyn olevan vielä vuosikym-

²⁹² Tekniikan Maailma 5/1979, 130.

²⁹³ Tekniikan Maailma 11/1976, 45–47; Tekniikan Maailma, Tekniikan Maailma 6/1980, 182.

²⁹⁴ Tekniikan Maailma 17/1977, 142.

²⁹⁵ Tekniikan Maailma 17/1979, 51.

²⁹⁶ Ruuskanen 2019, 253.

meniä käytettävä energialähde.²⁹⁷ Samoin vuonna 1978 nostetaan esiin öljyä olevan saatavissa vielä tulevaisuudessa, kun hyödynnetään öljyluiskekivistä saatavissa oleva öljy.²⁹⁸ Vaikka tällaiset artikkelit ovat selkeässä vähemmistössä, ovat ne viitteitä öljyn valtavasta merkityksestä. Oliko korvaaviin teknologioihin riittävästi uskoa?

Fuusioenergia on myös mielenkiintoinen teknologia. Siitä on Tekniikan Maailmassa vuosilta 1976–1980 viisi havaintoa. Näistä neljä on vuosilta 1976–77 eli aivan käsittelyjakson alusta.²⁹⁹ Vuonna 1976 fuusiosta haaveillaan ehtymättömänä ja saastuttamattomana energialähteenä. Kuitenkin artikkelissa epäillään, ettei fuusioreaktoreita nähdä kaupallisessa käytössä ainakaan ennen vuotta 2020.³⁰⁰ Vuonna 1977 puhutaan myös skeptiseen sävyyn, ettei fuusiovoimaa välttämättä koskaan tule.³⁰¹ Käsittelyjakson alkupuoli oli vielä kohtalaisen lähellä ensimmäistä öljykriisiä. Tämä on todennäköisesti vaikuttanut haaveiluun fuusiotekniikasta. Jos fuusio valjastettaisiin ihmisen käyttöön, se olisi lopullinen ratkaisu energiaongelmiin. Syvässä kriisissä on luonnollista haaveilla täydellisestä ratkaisusta, vaikka se olisikin epätodennäköinen.

Oleellinen huomio ennakoiduissa teknologiaratkaisuissa on myös fissioperusteisen ydinvoiman ennakkoinnin huomattava väheneminen. Tällä käsittelyjaksolla sitä ennakoidaan tulevaisuuden energiamuodoksi ainoastaan kahdesti. Vuonna 1978 Tekniikan Maailmassa esimerkiksi sanotaan tuulienergiasta kertovassa artikkelissa tärkeimmän motivaation artikkelin tekemiseen olleen osoittaa, että ydinvoimalle on olemassa vaihtoehtoja.³⁰² Ennakointien vähäinen määrä ja ennen kaikkea niiden selkeä vähentyminen edellisestä käsittelyjaksosta vahvistavat huomiota ydinenergiavastaisen diskurssin noususta.

Liikenteen energian puolella hajonta on vähentynyt verrattuna edelliseen käsittelyjaksoon. Henkilöautojen määrän alati kasvaessa liikenteen energian merkitys on myös nouseva. Suomen autoistuminen oli nopeinta vuonna 1980, jolloin rekisteröitiin 160 000 autoa.³⁰³ Käytännössä liikenteen tulevaisuuden energiaksi on tällä käsittelyjaksolla kolme lähes tasavertaista suosik-

²⁹⁷ Tekniikan Maailma 1/1980, 34.

²⁹⁸ Tekniikan Maailma 7/1978, 140.

²⁹⁹ Tekniikan Maailma 16/1976, 116–121; Tekniikan Maailma 20/1976, 44–46; Tekniikan Maailma 21/1976, 106–107; Tekniikan Maailma 8/1977, 40–42.

³⁰⁰ Tekniikan Maailma 20/1976, 44–46.

³⁰¹ Tekniikan Maailma 19/1977, 70.

³⁰² Tekniikan Maailma 17/1978, 49–50.

³⁰³ Ojala & Nevalainen 2019, 184.

kia: sähkömoottori, paranneltu polttomoottori ja alkoholia polttoaineena käyttävä ajoneuvo. Sähköauto jatkaa edelliseltä käsittelyjakson lopussa esiin noussutta lievää turhautumisen trendiä. Sähköauton merkityksellisuuden pienenemistä on havaittavissa esimerkiksi vuonna 1979, Fordin Euroopan pääjohtajan todetessa:

”En myöskään pidä sähköautojen tulevaisuutta merkittävänä. Sähköauto ei ole mikään ratkaisu. Kokonaistehokkuudesta puhuttaessa se on bensiinikäyttöistä autoa huonompi ja loppujen lopuksi sähkökin kehitetään useimmiten öljyllä. Seuraavien kymmenen vuoden aikana polttoainetalouden parantaminen tulee välttämättömäksi kehittämällä mäntämoottoria”³⁰⁴

Vuonna 1977 todetaan suoraan innostuksen sähköautoa kohti olevan laimenemassa, koska kehityksessä on tapahtunut niin monia takaiskuja. Artikkelissa nostetaan esiin, että Neuvostoliitossa on katse suunnattu sähköautosta kaasuautoon.³⁰⁵ Myös kaasumoottoriautoa ennakoitiin jälleen useamman kerran ja myös sitä pidettiin mahdollisena sähköautosuunnitelmien syrjäyttäjänä.³⁰⁶

Toisin kuin edellisessä käsittelyjaksossa tässä jaksossa otetaan ensimmäistä kertaa huomioon sähköauton lataamiseen ja sen infrastruktuuriin liittyvät ongelmat. Esimerkiksi edellisessä lainauksessa Fordin Euroopan pääjohtaja nosti esiin, että sähköautojen lataamiseen tarvittava sähkö tuotetaan yleensä öljyllä. Myös käsittelyjakson muissa sähköautoa koskeissa ennakoinneissa alettiin ottaa ainakin kevyesti kantaa latausverkoston luomiseen.³⁰⁷ Sähköautokysymyksen käsittely on monipuolistunut 1970-luvun loppupuolella. Samalla sähköautoon on alettu suhtautumaan yhä negatiivissävytteisemmin. Toki on huomioitava, että monessa sähköautoennakoinnissa on edelleen positiivinen sävy. Esimerkiksi 1980 esiteltiin jälleen kerran yksi maailmalla valmistettu sähköautoprototyyppi, jossa nähtiin tulevaisuuden potentiaalia.³⁰⁸ Keskustelu on kokenut muutosta, mutta se ei ole kokenut samanlaista kokonaisvaltaista murrosta kuin esimerkiksi ydinvoima. Sähköauto nähdään edelleen pääasiassa positiivisessa valossa, skeptisyys on lisääntynyt.

³⁰⁴ Tekniikan Maailma 15/1979, 35.

³⁰⁵ Tekniikan Maailma 14/1977, 56–57.

³⁰⁶ Tekniikan Maailma 14/1976, 56–57.

³⁰⁷ Tekniikan Maailma 8/1977, 103–104; Tekniikan Maailma 11/1980, 35.

³⁰⁸ Tekniikan Maailma 8/1980, 184.

Paranneltu polttomoottori on selvästi yksi teknologia, jonka voi sanoa vieneen sähkömoottorin suosiota. Parannellun polttomoottorin suosion kasvu on havaittavissa erityisesti autoalan ihmisten haastatteluissa. Niissä ei enää samalla tavalla mainosteta tulevaisuuden energialähteitä käyttävien autojen olevan lähellä, vaan korostetaan polttomoottorissa olevan paljon käyttämättömää potentiaalia. Esimerkiksi vuonna 1979 Volvon edustaja totesi energiaa voitavan säästää tulevaisuudessa vielä paljonkin polttomoottoria optimoimalla.³⁰⁹ Parannellun polttomoottorin ennakoiminen ei kuitenkaan jäänyt pelkästään autoyhtiöiden edustajien varaan, vaan asia nousi esiin muissakin artikkeleissa. Polttomoottorien ennakoitiin kuljettavan autoja vielä pitkälle seuraavalle vuosikymmenelle. Siitä eteenpäin tulevaisuus olisi vedyn, maakaasun, alkoholin tai jonkin muun polttoaineen.³¹⁰

Polttomoottorimyönteinen ajattelu on autotehtaille luonnollista. Ne ovat rakentaneet bisneksensä polttomoottorin ympärille: bisneksen muuttuminen on suuri riski. Polttomoottorimyönteisen ennakkoinnin yleistyminen on jälleen viite, etteivät uudet korvaavat energiaratkaisut ole olleet riittäviä ainakaan taloudellisten voittojen tekemiseen. Autoalan ihmiset ovat varmasti olleet hyvin perillä vaihtoehtoisten energialähteiden kehityksen tilasta. Vaihtoehtoista energiaa tehokkaasti hyödyntävän kulkuneuvon keksiminen vallitsevassa yhteiskunnallisessa keskusteluilmapiirissä olisi ollut valtava kilpailuetu automarkkinoilla. Muutospaineet auton voimanlähteelle olivat siis edelleen samat. Ainoastaan teknologinen vastaus oli eri. Toisaalta voidaan myös kysyä, kuinka paljon vaikutusvaltaisilla öljy-yhtiöillä oli merkitystä autovalmistajien teknologisiin ponnisteluihin.

Mielenkiintoinen nouseva teknologiaratkaisu on alkoholikäyttöinen auto, joka on noussut ennakointien määrässä parannellun polttomoottorin ja sähköauton rinnalle. Miksi alkoholikäyttöinen auto on noussut tällä käsittelyjaksolla suureen suosioon, kun edellisellä jaksolla se mainittiin ainoastaan kerran? Alkoholitoiminen auto ei ole uusi idea, vaan se on ollut olemassa autojen alkuperästä asti. Suurin syy lienee, että alkoholikäyttöisen auton polttoaine saadaan tuotettua maanviljelyllä.³¹¹ Alkoholikäyttöinen auto on tuttu teknologia ja sen polttoainetta saisi tuotettua valtion energiatavoitteiden mukaisesti kotimaassa. Lisäksi se olisi vähäpäästöinen ratkaisu. Tekniikan Maailmassa todetaan vuonna 1980 alkoholikäyttöisen auton olevan

³⁰⁹ Tekniikan Maailma 19/1979, 40–41.

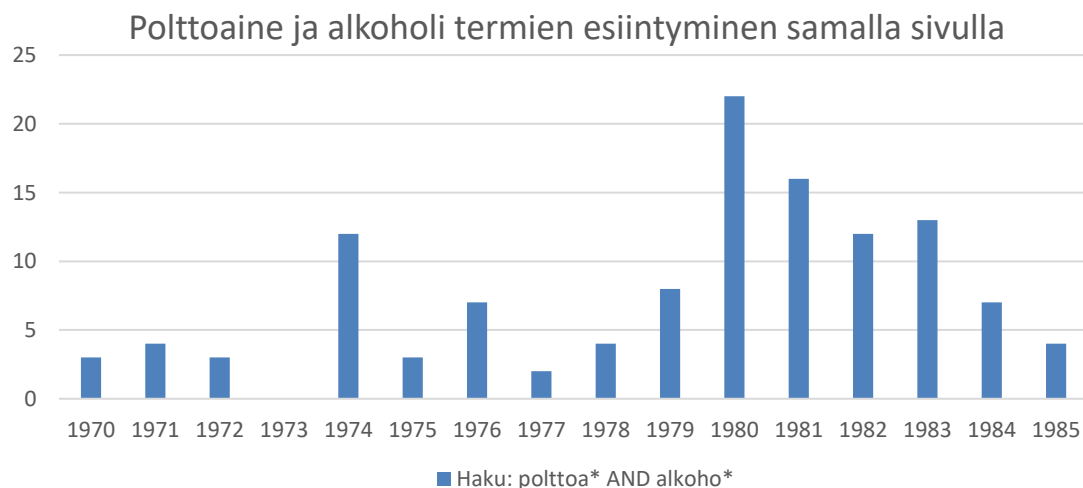
³¹⁰ Tekniikan Maailma 14/1980, 88–91.

³¹¹ Tekniikan Maailma 17/1980, 42.

lyhyellä tähtäimellä kaikista lupaavin ratkaisu.³¹² Keskusteluilmastossa oli siis selvästi kaipua nopeisiin ratkaisuihin erityisesti toisen öljykriisin muututtua akuutiksi. Toiveita ja kiinnostusta herättävää oli varmasti myös, että Brasiliassa oli onnistuneesti otettu käyttöön alkoholikäyttöisiä ajoneuvoja.³¹³ Onnistumiset ruokkivat aina lisää ennakoiteja, koska onnistumiset lisäävät toteutumisen mahdollisuuksia ja siten innokkuutta.

Alkoholikäyttöiseen autoon liittyviä artikkeleita voidaan havainnollistaa hakuosumien yleisyydellä. Kun lehden samalla sivulla mainitaan sekä sana polttoaine että alkoholi, voidaan olettaa artikkelin todennäköisesti käsittelevän alkoholista käyttövoimaansa saavaa autoa. Hakusanojen esiintymisen tulokset on esitetty kuviossa 5.3. Kuviossa yksi osuma tarkoittaa yhtä lehden sivua.

Kuvio 5.3 Alkoholista käyttövoimansa saavaan autoon liittyvät osumat 1970–1985.³¹⁴



Lähde: Tekniikan Maailma -aikakauslehti vuosilta 1970–1985.

Vuosien 1973 ja 1979 jälkeiset esiintymispiikit, osoittavat kyseisten vuosien öljykriisien vaikuttaneen ennakoituihin tulevaisuuden teknologioihin. Akuutti kriisi on lisännyt jo tiedossa olevien tekniikoiden ennakointia ja siten lisännyt alkoholikäyttöisen auton ennakoimista.

³¹² Tekniikan Maailma 14/1980, 91.

³¹³ Tekniikan Maailma 20/1979, 136.

³¹⁴ Hakusanatarkastelussa on käytetty Kansallisarkiston digitaalisten aineistojen hakukonetta. Alkoholikäyttöiseen autoon liittyviä hakuosumia etsin hakutermillä ”poltto* AND alkoho*”, jossa *-merkki on katkaisumerkki. Termien on siis täytynyt esiintyä samalla lehden sivulla.

Toinen jo käytössä ollut energiaratkaisu, joka on saanut lisää merkitystä, on sähköinen raideliikenne. Esimerkiksi vuonna 1976 Tekniikan Maailmassa julistettiin huippunopeasti liikkuvien superjunien olevan tulossa.³¹⁵ Raideliikenteen ennakoiminen kertoo ennen kaikkea julkisen liikenteen tärkeydestä ja siitä, että on tärkeää pystyä kulkemaan Suomen sisällä pitkiä matkoja nopeasti. Tämän voi katsoa olevan yksi Suomen aluepolitiikkaa tukeva ratkaisumalli. Huolimatta henkilöliikenteen jatkuvasta kasvusta raideliikenteellä oli Suomessa suuri merkitys ja sen kehitykseen panostettiin. Kokonaan sähköiseksi raideliikenne muuttui vuonna 1975.³¹⁶

³¹⁵ Tekniikan Maailma 13/1976, 113.

³¹⁶ Ojala & Nevalainen 2019, 185.

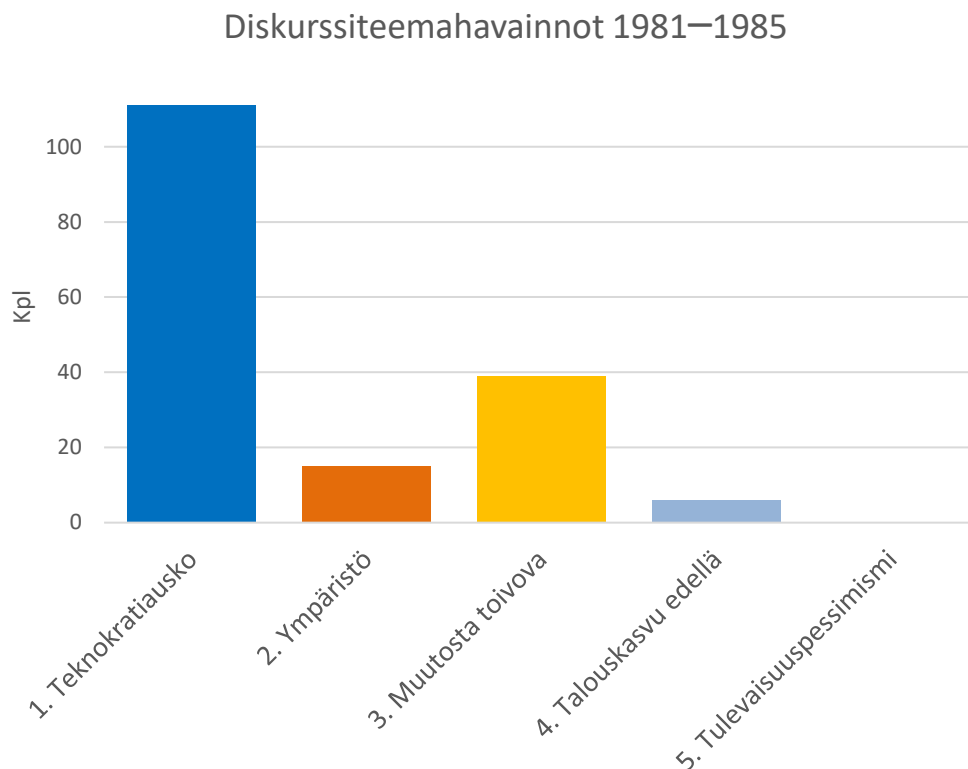
6 MUUTOS VAI VANHA KAAVA? 1981–1985

Tutkimukseni kolmas ja viimeinen käsittelyjakso, vuodet 1981–1985, on toisesta öljykriisistä toipumisen ja maailman laajuisen talouslaman taittumisen aikaa. Edelliseltä vuosikymmeneltä kytemään oli jäänyt ajatus energian tuottamisesta yhä omavaraisemmin ja ilman fossiilisia polttoaineita. Samalla yhteiskunta kannusti energian säästämiseen. Osittain näissä tavoitteissa onnistuttiinkin. Kun ennen ensimmäistä öljykriisiä öljyn kulutus Suomessa oli 12,7 miljoonaa tonnia vuodessa, vuonna 1984 öljyä kulutettiin 9 miljoonaa tonnia vuodessa. Suomi ei ollut ainoa tempussa onnistunut, vaan kyse oli maailmanlaajuisesta trendistä.³¹⁷

Keskustelu öljystä ja tulevaisuuden energialähteistä käy kuumana. Voidaan puhua jopa jonkinlaisesta vastakkainasettelun ajasta. Lähdemateriaalista tehdyt diskurssiteemahavainnot on esitetty kuviossa 6.1. Tekniikan Maailma -lehtiä kuuluu käsittelyjaksoon 100 kappaletta. Täydentäviä lähteitä on viisi teosta. Paavo Hohdin toimittama teos *Perinteet ja tulevaisuus: Suomen tieteen ulottuvuuksia* (WSOY, 1983), Massa Ilmon kokoelmateos *Energia, kulttuuri ja tulevaisuus* (SKS, 1982), Sitran toimittama tulevaisuuskirja *Suomen talous 2010* (Suomen itsenäisyyden juhluvuoden rahasto 1967, 1981), Sundellin, Kansikkaan ja Kauhasen *Energiavaihtoehdot – aurinko, tuuli, maalämpö* (Gummerrus, 1981), Martti Tiurin *Tulevaisuus alkaa nyt* (Otava, 1984) ja Osmo Wiion artikkeli *Mitä on tietoyhteiskunta* vuodelta 1984, jotka ovat uudelleenjulkaistu vuonna 2002.

³¹⁷ Nevanlinna 1993, 61.

Kuvio 6.1 Havaintojen lukumäärä 1981–1985.



Lähteet: Tekniikan Maailma -aikakauslehti vuosilta 1981–1985.

Jakaumaltaan keskustelu on ollut saman sävyistä kuin edellisellä käsittelyjaksolla. Täydentävä lähdemateriaali on tällä käsittelyjaksolla hyvin aiheeseen sopivaa. Esimerkiksi *Suomen talous 2010: Erilliselvitykset* paneutuu tarkasti nimenomaan Suomen tulevaisuuden odotuksiin ja ennakointeihin. Yleissävyltään teos painottuu talouden tärkeyteen, eikä esimerkiksi ilmastoasioista juurikaan puhuta. Sitra³¹⁸ oli vuonna 1967 eduskunnan lahja Suomelle. Se on tulevaisuuden asioihin keskittynyt organisaatio, jonka tarkoituksena on luoda Suomen tulevaisuudelle parhaat mahdolliset edellytykset. Sitra on poliittisesti riippumaton taho, mutta eduskunnan alainen rahasto.³¹⁹ Vastakkaisesta asenteesta hyvä esimerkki on Ilmo Massan toimittama *Energia, kult-*

³¹⁸ SITRA eli Suomen itsenäisyyden juhluvuoden 1967 rahasto.

³¹⁹ ”Mikä Sitra?”. SITRA. [<https://www.sitra.fi/aiheet/kysymyksia-ja-vastauksia-sitran-toiminnasta/>] viitattu 29.9.2019.

tuuri ja tulevaisuus. Teoksessa on hyvin voimakkaita kannanottoja energiapolitiikan muutoksen puolesta. Se on lähdeaineiston selkeimmin AT-liikkeen ideaaleihin kallellaan oleva teos.

Teknokratiapositiivista ennakkointia on käsittelyjaksossa selvästi eniten verrattuna aikaisempiin käsittelyjaksoihin. Koko tutkimuksen teknokratiateeman diskurssihavainnoista tähän viiden vuoden jaksoon sisältyy noin 43 % kaikista havainnoista. Suurin osa havainnoista on vain pieniä uutisia maailmalta, mutta jokainen havainto tai ilmoitus aineistossa on viite aiheen merkityksestä. Jokainen artikkeli pitää yllä keskustelua ja luo uutta tietoa.

Vaikka teemahavainnot ovat yleistyneet, ne eivät ole juurikaan muuttaneet muotoaan. Edellisten käsittelyjaksojen tapaan ympäristönsuojeludiskurssi on harvinaistunut ja muutosta toivova diskurssi on saanut eniten huomiota. Tällä käsittelyjaksolla on teknokratiapositiivisia diskurssihavainnoita lähes kaksi kertaa niin paljon kuin ensimmäisessä jaksossa. Silti vuosina 1970–1975 ympäristönsuojeluteema nousi esiin yli kaksi kertaa useammin. On myös todettava, että talous edellä ja tulevaisuuspessimismi diskurssit olivat ennen kaikkea täydentävässä lähdemateriaalissa yleisempiä kuin aikaisemmin.

6.1 Energiakeskustelu polarisoituu

Keskustelu energiatekniikoiden tulevaisuudesta on todella levinnyt yleiseen keskusteluun 1980-luvulla. Huomioitavaa on, että täydentävä lähdemateriaali ei vain esittele erilaisia vaihtoehtoja, vaan eri lähdeteokset todella keskustelevat ja kommentoivat toisiaan. Martti Tiuri arvostelee Ilmon teoksessa julkaistua Kyösti Pulliaisen vahvasti uusiutuvaan energiaan nojaavaa energiamallia vain teoreettiseksi ja väittää sen tarvitsevan vielä paljon tutkimusta.³²⁰ Pulliainen taas arvostelee Sitran julkaisemaa *Suomen talous 2010* -selvitystä hyvin suoraan.

"Syksyllä 1981 ilmestyneessä SITRA:n raportissa "Suomen talous vuonna 2010" energiakysymysten käsittely perustuu kokonaan IIASA:n raportille ja mainitulle Nesteen ja IVO:n selvitykselle. IIASA:n tutkimusta leimaava uudistuvien energialähteiden mahdollisuuksien vähättely ja vastahakoisuus niiden asianmukaiseen tarkasteluun tulee esiin myös SITRA:n tutkimuksessa.

³²⁰ Tiuri 1984, 139.

Maamme varsin suurten potentiaalisten uudistuvien energialähteiden hyödyntäminen voi muodostua ongelmalliseksi, mikäli energiapoliittiseen keskusteluun ja päätöksentekoon tulee arvokkaan tausta-aineiston mukana näin voimakkaita "tartuntoja".³²¹

Suora kommentointi ja vuorovaikutus toisten teosten kanssa ovat uusia ilmiöitä tutkimukseni kontekstissa. Ne ovat omiaan ilmaisemaan, kuinka keskustelu tulevaisuudesta ja sen energiaratkaisuista on voimistunut. Merkillä pantavaa on myös, että edellä mainittu Sitran kustantama teos ja Tiurin *Tulevaisuus alkaa nyt* edustavat selkeästi valtion virallista energiapoliittista kantaa. Aiemmin täydentävä lähdemateriaali on selkeästi painottunut käsittelemään vaihtoehtoisia malleja valtion viralliselle energiapoliittiselle linjalle. Yhteiskunnalliseen keskusteluun on yhä selvemmin noussut kaksi puolta, joilla on vastakkaisia näkemyksiä energiapolitiikan korjausliikkeiden suunnasta. Kummallekin osapuolella energiapolitiikan korjausliikkeet ovat kuitenkin hyvin tärkeä asia.

Merkittävä keskustelun kärjistäjä on ydinvoima. Keskustelun kärjistyminen ei ole lähdeaineistossa uutta, mutta sen esiintyminen näin voimallisena on. Tiuri ja *Suomen talous 2010* -teos ovat selvästi ydinvoiman kannattajia. Tiuri esimerkiksi toteaa ydinvoiman olevan halpaa, taloudellista ja saasteetonta sekä luonnon kuormittavuuden perusteella selvästi paras energialähde.³²² Osmo Wiio taas visioi vuonna 1984 ydinvoiman olevan tulevaisuudessa hylätty energiaratkaisu. Wiio tosin pitää tätä ratkaisua virheenä ja ennustaa sen johtavan ainakin kylmissä pohjoismaissa elintason laskuun ja energian hinnan nousuun.³²³ Toisaalla Pulliainen toteaa, ettei ydinvoiman hyödyntämiselle löydy alkuunkaan kunnollisia perusteita. Hän väittää ydinvoiman lisäämisen johtavan tulevaisuudessa öljykriisiäkin pahempaan ydinvoimakriisiin.³²⁴ Sundellin, Kauhasen ja Kansikkaan mukaan ydinvoima ei ole ihmelääke, mutta silti se on hiilen kanssa tulevaisuuden merkittävin energialähde, koska ydinvoima ja hiili mahdollistavat öljystä luopumisen. Uraanivarantojen arvioidaan riittävän 50–300 vuotta.³²⁵

Ydinvoimakeskustelu näkyy myös päälähdeaineisto Tekniikan Maailmassa, jossa sitä käsitellään samaan tapaan kuin edellisellä käsittelyjaksolla: ei suurena mahdollisuutena vaan riskien

³²¹ Pulliainen 1981, 171.

³²² Tiuri 1984, 139–140.

³²³ Wiio 1984, 110.

³²⁴ Pulliainen 191, 171.

³²⁵ Sundell & Kauhanen & Kansikas 1981, 37.

ja ongelmien kautta. Ydinvoimakeskustelu ei Tekniikan Maailmassa ollut läheskään niin värikästä kuin täydentävässä lähdemateriaalissa vaan varautuneempaa. Erityisesti huomiota lehdesä kiinnitetään ydinjätteen varastoinnin kysymyksiin. Vuonna 1983 laajassa artikkelissa ydinjätteen todetaan olevan aikaa ja rahaa vievä ongelma, josta esi-isämme olivat autuaan tietämättömiä.³²⁶ Ydinvoimakeskustelua on varmasti kiihdyttänyt Loviisan ja Olkiluodon uusien reaktoreiden käyttöönotot vuonna 1981.³²⁷ Ydinvoima aiheutti myös kansallista liikehdintää. Työelössä järjestettiin ydinvoiman vastainen mielenosoitus 1980, mihin osallistui noin 5 000 henkilöä, mikä oli sen aikainen suomenennätys. Ainoastaan Vietnamin sodan vastustaminen oli saanut yhtä suuret ihmismassat liikkeelle aikaisemmin.³²⁸

Toinen selkeä kiistakapula materiaalissa on fuusioteknologia, jonka mahdollisuuksiin varsinkin *Suomen talous 2010* -teoksessa uskotaan.

”2000 luvun energiapolitiikan valinnat tulevat olemaan paljon riippuvaisia fuusioreaktorin kehityksestä, vaikka kaupallisuus olisikin vielä kaukana.”³²⁹

Pulliainen taas toteaa fuusioreaktorien olevan turhaa haaveilua, eikä fuusioteknologian luottoa kehittymiseen ole, vaan fuusion toimintaperusteet ovat pitkälti toteen näyttämättä.³³⁰ Kommentoinnissa käytettiin viljalti tulevaisuudentutkimuksen keinoja suotuisen kannan perustelemiseksi nostaan esiin vastakkaisia mahdollisia maailmoja ja skenaarioita. Esimerkiksi *Suomen talous 2010* -teoksessa tarjotaan visiona tilannetta, jossa ydinenergian kehittyminen on suotuisaa ja fuusioteknologia on mahdollisesti tulossa parin vuosikymmenen kuluessa käyttökelpoiseksi.³³¹ Toisessa visiossa ydinenergian lisääminen ei onnistu. Seurauksena on hitaan kasvun tulevaisuus, jossa joudutaan turvautumaan turpeen ja puun polttamiseen.³³²

Mielipideilmaston ääripäät käyvät teostensa lehdissä ankaraa kommentaaria toistensa kanssa. Teokset ovat tietyllä tavalla vastareaktioita toisilleen. Vastakkaisena koettu mielipide yllyttää kommentoimaan ja ilmaisemaan oman mielipiteen. Keskustelu kiihdyttää keskustelua. Keskus-

³²⁶ Tekniikan Maailma 1983, 58–63.

³²⁷ Nevanlinna 1993, 55–57.

³²⁸ Metsämäki & Nisula 2006, 250.

³²⁹ Suomen talous 2010 1981, 132.

³³⁰ Pulliainen 1981, 169.

³³¹ Suomen talous 2010 1981, 132.

³³² Suomen talous 2010 1981, 147.

telun lisääntyminen ei itsessään ole merkki kärjistymisestä, mutta vastakkaisten näkemysten yleistyminen ja kommentointi viittaa kärjistymiseen.

Selkeimmät esimerkit keskustelun kärjistymisestä ovat havaittavissa, kun aineistossa pohditaan vaihtoehtojen teknologiamuotojen markkinamahdollisuuksia ja itse energiakeskustelua. Tiuri, joka oli vankka ydinvoiman kannattaja, syyttää varsin suoraan Neste Oy:ta öljyn käyttämisen vähentämisen vastustamisesta, koska sillä olisi negatiivisia vaikutuksia yrityksen talouteen.³³³ Mielenkiintoinen ilmiö aineistossa onkin tietynlainen syyttely keskustelun vaimentamisesta, mikä linkittyy vahvasti talous edellä ajattelun toteuttamiseen. Käytännössä keskustelussa pohditaan, miten energia-asioista keskustellaan ja ennen kaikkea, mitä on lupa virallisesti sanoa. Metakeskustelun lisääntyminen on merkki keskustelun lisääntymisestä ja merkityksen kasvamisesta. Esimerkiksi Ilmo väittää, että energiakeskustelusta on tehty Suomessa vaikeaa.

”Energiakeskustelu on häivytetty ammattilehtiin ja vähälevikkisiin mietintöihin, joilla on vahvat siteet energiahallinnon ja voimatuottajien sikariportaan. Energiatutkimuksesta on tehty vaikeaa. Valmiiksi pureskeltu teknokraattinen energiakeskustelu on siirretty puolueohjelmiin.”³³⁴

Aineisto tosin on osoittanut, että Tekniikan Maailmassa tätä keskustelua on käyty laajalevikkisessä lehdessä vuosikausia. Kuitenkin myös Tekniikan Maailma kertoo, että Ilmolla on ollut kritiikilleen perusteita. Lehdessä julkaistiin 1984 artikkeli otsikolla ”Voimasota”. Artikkelissa arvosteltiin kovin sanoin suomalaista energiapolitiikkaa ja erityisesti sen suurimpia toimijoita, joiden väitettiin suhmuroivan ja suojelevan omia tarkoitusperiään poliittisissa kulisissa. Myös valtion energiapolitiikan todettiin ajattelevan vain ja ainoastaan bruttokansantuotetta.³³⁵

”Tulossa on energiahuollon kabinettiratkaisu, jollei eduskunta lopulta herää kantamaan vastuuta ja pysäyttämään yksipuolista sanelupolitiikkaa, jota valtion energialuottomiehet ja voimayhtiöt harjoittavat. Tyypillistä KTM:lle tämäkin. Kotimaisen vaihtoehtoenergian hyötytutkimukseen ja vastaaviin osoitetut määrärahat osoittavat muodollisuudessaan, ettei valtiovalta ole aiheesta järin kiinnostunut.”³³⁶

³³³ Tiuri 1984, 133–134.

³³⁴ Ilmo 1981, 133.

³³⁵ Tekniikan Maailma 11/1984, 38–42.

³³⁶ Tekniikan Maailma 11/1984, 38–42.

Myöhemmin Tekniikan Maailmassa Suomen kauppa- ja teollisuusministeri Seppo Lindblom totesi lehdelle valtion energiapolitiikan olevan tukevasti valtion omissa käsissä ja välistävetopuheiden olevan perättömiä.³³⁷ Seuraavana vuonna lehden pääkirjoituksessa puhuttiin riitelevistä liitoista, jengeistä ja puolueista, joiden energiakeskustelu jää aina puolitiehen. Tavallinen ihminen ei pääkirjoituksen mukaan saanut riittävästi tietoa tehdä omia arvioitaan. Vähäinen informaatio aiheutti ahdistusta ja luottamuksen puutetta. Lehdessä vaadittiinkin lisää tietoa jaettavaksi kansalle.³³⁸

Pursellin mukaan suuryritysten ajama perinteisten teknologioiden hegemonia vastusti vaihtoehtoisia energiamuotoja Yhdysvalloissa, missä käytiin voimakas kulttuurinen ja ideologinen väittely käytettävästä teknologiasta.³³⁹ Vaihtoehtoiset energialähteet tulivat fossiilisista polttoaineista voittonsa saavien suuryritysten tielle. Kapitalistisessa markkinayhteiskunnassa kilpailijoiden tukahduttaminen on luontainen vastareaktio. Lähdeaineistossa käyty keskustelu antaa selkeitä viitteitä, että samanlaista keskustelua ja taistelua käytiin myös Suomessa. Teollisuuden osuus Suomen kokonaisenergiakulutuksesta oli vuosina 1960–2010 jatkuvasti 43–52 % välissä.³⁴⁰ Teollisuus oli siis hyvin merkittävä energian käyttäjä yhteiskunnassa. Voittaja tavoitellessaan, yritykset luonnollisesti janoavat mahdollisimman halpaa energiaa. Tässä kontekstissa suomalaisen teollisuuden vaikutusyritykset energiapolitiikkaan ovat helposti ymmärrettävissä. Aineisto ei kuitenkaan kerro, kuinka merkittäviä vaikutusyritykset olivat.

6.2 Talous näyttää elpymisen merkkejä

Ympäristödiskurssi on aineistossa yhä vähemmälle huomiolle jäävä teema, vaikka ydinjätteestä huolestuminen onkin tuonut diskurssiin uutta pontta. Harvinaistuminen kertoo talousajattelun ja yleisemmällä tasolla yhteiskunnasta huolestumisen ajaneen yhä enenevissä määrin ympäristönsuojeluaatteiden edelle. Pääpiirteittäin ympäristödiskurssi näyttäytyy samanlaisena kuin aiemmissa käsittelyjaksoissa. Pääpaino on saasteiden vähentämisessä ja ympäristönäkökulman tuomisessa energian tuottamiseen.

³³⁷ Tekniikan Maailma 16/1984, 36–37.

³³⁸ Tekniikan Maailma 15/1986, 16.

³³⁹ Pursell 1993, 630.

³⁴⁰ Ruuskanen 2019, 252.

Ympäristödiskurssin harvinaistuminen on mielenkiintoinen ilmiö, kun otetaan huomioon, ettei ympäristöliikkeiden vaikutusvalta ollut 1980-luvun alussa vähenemässä. Erilaiset radikaaliryhmät olivat edelleen voimissaan, ja ympäristöliike alkoi ammattimaistua. Esimerkiksi Luonnonsuojeluliitosta muodostui 1980-luvulla puolivirallinen ympäristöasioiden asiantuntija – sillä oli hyvät yhteyden valtiokoneistoon ja palkollisia työntekijöitä.³⁴¹ Suurimpana saavutuksena vuonna 1983 ympäristöasioista huolehtimaan perustettiin ympäristöministeriö. Lisäksi monesta ohjeistavasta ympäristölakipykälästä tuli velvoittava.³⁴²

Diskurssin yleisyyden alenemiseen voi olla syynä jo aiemmin esittämäni talousajattelun yleistyminen. Toisaalta ympäristöjärjestöjen ammattimaistuminen on voinut itsessään vähentää ympäristödiskurssin merkitystä. Asiansa osaava liikkeet ovat pystyneet pitämään ympäristöasiat pinnalla, joten niitä ei ole mediassa ollut tarpeellista nostaa esiin niin voimallisesti. Toisaalta liikkeiden harjoittama suora toiminta on suuren yleisön silmissä saattanut vaikuttaa negatiivisesti liikkeiden julkikuvaan. Media ei ole välttämättä halunnut olla rinnastettavissa Kojjärven pitkäpartoihin.

Ympäristönsuojeludiskurssiin liittyen ilmastonmuutoskeskustelu tekee 1980-luvun alussa paluun aineistoon. Tiuri esittelee erilaisia tulevaisuuden skenaarioita ja pohtii hiilidioksidin vaaroja. Hänen mukaansa hiilidioksidi on pitkällä aikavälillä vaarallisin saaste, koska se lämmittää ilmastoa. Tulevaisuudessa talvet voivat olla hänen mukaansa jopa 10 astetta lämpimämpiä kuin 1980-luvulla. Pienikin lämpötilan nousu voi johtaa kansainvaelluksiin ja ympäristökatastrofiin. Tiurin mukaan toimia ilmastonmuutoksen pysäyttämiseen tarvittiin vuonna 1984 heti.³⁴³ Myös Tekniikan Maailmassa tuotiin jälleen esiin ihmisen aiheuttaman ilmastonmuutoksen mahdollisuus ja uhka.

"Varsinaisen maailmanlaajuisen ongelman muodostaa ilmaston muuttuminen. Ilmastohan muuttuu muutenkin vuosituhansien kuluessa. Nyt on kuitenkin mahdollista, että tuottamillaan saasteilla on ihminen luonut pohjan hyvin no-

³⁴¹ Borg 2008, 140.

³⁴² Ruuskanen 2019, 260.

³⁴³ Tiuri 1984, 33; 44–45.

peille ja yllättäville muutoksille. Ongelmana on ensisijaisesti ilman lämpeneminen, johon vaikuttavat monet saastumiseen liittyvät tekijät.”³⁴⁴

Tiurin ja Tekniikan Maailman huomiot ovat tarkkanäköisiä, kun otetaan huomioon 2010-luvun konteksti. Kokonaisuudessaan ilmastonmuutoskeskustelu ei lähdeaineistossa ole merkittävässä asemassa, mutta silti se tuodaan esiin nimenomaan saastumisen ja energiantuottamisen yhteydessä.

Edelleen merkittävin diskurssi on muutokseen kannustava diskurssi. Se ilmentää toisen öljykriisin laukaisemaan epävarmuutta. Se, minkä pelättiin toistuvan, tapahtui. Tämä epävarmuus huokuu täydentävästä lähdemateriaalista. Öljyn ja öljykriisien merkitys muutokseen kannustavassa diskurssissa on valtava. Ilmo väittää toisen öljykriisin olleen käännekohta ja viimeistään todistaneen, ettei öljyn hinnan heilahtelussa ollut kyse väliaikaisesta häiriöstä vaan pysyvästä epävarmuudesta.³⁴⁵ *Suomen talous 2010* -selvityksessä todetaan maailman energiahuollon muutosilmiöiden, muutoksen tuoman epävarmuuden ja huolen tulevaisuudesta olleen kirjan pääainnoittajat.³⁴⁶ Myös Tekniikan Maailmassa otettiin kantaa fossiilisten polttoaineiden epävarmuustekijöihin. Ongelmaa lähestyttiin erityisesti teknisten laitteiden kautta. Öljysheikkien jatkuvien hinnankorotusten todettiin laittavan autosuunnittelijoiden taidot ja mielikuvituksen kovalle koetukselle.³⁴⁷

Suunnittelutarpeita ilmensi Pesaralla pisimmälle -kisa, joka jatkui edelleen, mutta se näkyi lehdessä huomattavasti vähemmän kuin aikaisemmin. Kisasta oli ainoastaan kymmenen erillistä havaintoa. Kuten ympäristödiskurssissa, myöskään muutosta toivovassa diskurssissa ei sisällöllisesti tapahtunut merkittäviä muutoksia, verrattuna edeltäviin jaksoihin. Maailmanlaajuisessa kontekstissa muutosta toivova diskurssi alkoi kuitenkin olla kriisiytymässä, mikä ilmenee AT-liikkeen merkityksen haihtumisena 1980-luvulla. Esimerkiksi Yhdysvalloissa käytännössä kaikki AT-liikkeeseen liitettävät instituutiot, olivat kadonneet tai niiden poliittinen merkitys mitätöitynyt vuoteen 1985 mennessä.³⁴⁸ Liikkeen suosion hiipuminen 1980-luvulla on paradoksaalista, koska samaan aikaan ympäristöliikkeestä tuli yhä näkyvämpi osa yhteiskuntaa ja

³⁴⁴ Tekniikan Maailma 7/1982, 176–178.

³⁴⁵ Ilmo 1981, 128.

³⁴⁶ Suomen talous 2010 1981, 55.

³⁴⁷ Tekniikan Maailma 9/1984, 157.

³⁴⁸ Pursell, 1993 629.

AT-liikkeen ideaalien luulisi olevan sidoksissa ympäristöliikkeeseen.³⁴⁹ Kuitenkin kehitys on osoitus, etteivät AT-liike ja ympäristöliike lopulta olleet kiinteästi sidoksissa toisiinsa. Energiakriisin hiipuminen ja talouden elpyminen syöksivät ympäristö- ja AT-liikkeiden ajamat asiat pois poliittisesta keskiöstä.³⁵⁰

Muutoksena aiempaan lähdemateriaalissa on havaittavissa selvää talous edellä ajattelun nousua. Erityisesti tämä näkyy kuitenkin vain täydentävässä lähdemateriaalissa. Parhaiten talous edellä ajattelua tuovat esiin jo aiemmin mainitut Sitran ja Tiurin teokset. Sitran teoksessa todetaan suoraan, ettei siirtyminen uusiutuviin energialähteisiin ole mahdollista teknisesti eikä taloudellisesti.³⁵¹ Tiuri väittää talouden kannalta olevan erittäin tärkeää, että Suomessa on saatavilla halpaa energiaa.³⁵² Edeltävät lainaukset ovat tyyppiesimerkkejä diskurssista, jonka mukaan asioita ei kannata muuttaa, koska muutos tuottaa liikaa taloudellista epävarmuutta.

Talous edellä ajattelu on loogista liittää kehnoon taloudelliseen tilanteeseen. Kun talous on tiukalla, ei ole varaa tehdä radikaaleja ratkaisuja. Kuten tiedetään, öljykriiseillä oli negatiivinen vaikutus talouteen. Toisen öljykriisin aiheuttama kasvun notkahdus tapahtui 1979. Taloudessa tapahtui kuitenkin käänne parempaan 1980-luvulla ja lamakausi alkoi taittua. Bruttokansantuote kasvoi 1980-luvulta hitaasti. Samalla työllisyystilanne parani koko 1980-luvun alun ajan.³⁵³

Myös Tekniikan Maailma tarjoaa viitteitä talouden elpymisestä. Yli vuosikymmenen vaikeuksissa ollut autoteollisuus alkoi piristyä. Vuonna 1982 Fiatin johtaja totesi Tekniikan Maailman haastattelussa auringon paistavan jälleen autoteollisuudelle.³⁵⁴ Saman yhtiön edustaja kertoi vuonna 1985 henkilöautokaupan sujuvan hyvin ja vuonna 2000 jokaisen ihmisen tahtovan oman auton.³⁵⁵ Samana vuonna Mercedes kehuskeli, kuinka sen luksustuotteet ovat alkaneet myymään huomattavasti paremmin kuin halvemmat mallit.³⁵⁶ Ford taas ilmoitti tehneensä edel-

³⁴⁹ Madge, 1993 158.

³⁵⁰ Smith 2005, 116.

³⁵¹ Suomen talous 2010 1981, 60.

³⁵² Tiuri 1984, 133–134.

³⁵³ Hjerpe 1988, 47.

³⁵⁴ Tekniikan Maailma 10/1982, 38–39.

³⁵⁵ Tekniikan Maailma 14/1985, 28–29.

³⁵⁶ Tekniikan Maailma 3/1985, 20.

tävänä vuonna voittoa 2,9 miljardia markkaa, kun vuodet 1980–1982 taas olivat olleet 3,3 miljardia markkaa tappiollisia.³⁵⁷

Kyseiset autoyhtiöt eivät ole suomalaisia eivätkä käsittele lukujaan Suomen kontekstissa, joten niiden valoisia odotuksia ei voi suoraan yhdistää Suomen talouteen. Kuitenkin vientivetoisena taloutena Suomen talous on aina ollut riippuvainen maailmantalouden tilasta, jonka elpyminen on aina tarkoittanut myös Suomelle parempia taloudellisen onnistumisen edellytyksiä.

Edeltävät esimerkit kertovat myös autoon liittyvän mielipideilmaston muutoksesta: autoja hankittiin lisää ja menekkiä oli vieläpä luksusmalleille. Autoalan vaikeudet eivät alkaneet taloudellisesta lamasta vaan saasteiden haittojen liittämistä autoiluun. Toisaalta autoalan vaikeudet ovat ylipäättään kyseenalaiset. Henkilöautojen lukumäärä Suomessa kasvoi tasaisesti 1960-luvulta 1990-luvun lamaan asti.³⁵⁸ Siirryttäessä 1980-luvulle autokannan keski-ikä kasvu hidastui selvästi verrattuna 1970-lukuun, mikä tarkoittaa uusien autojen rekisteröimistä.³⁵⁹ Uusien autojen hankkiminen taas viittaa luottamuksen talouteen parantuneen. Auto-alan vaikeudet eivät siis ainakaan Suomessa näkyneet autojen vähentymisenä. Lapsiperheistä 10 % kykeni omistamaan jopa kaksi autoa vuonna 1985.³⁶⁰

Campbellin mukaan suuri merkitys toisen öljykriisin aiheuttamasta lamasta toipumiseen oli uusien öljylähteiden löytyminen muualta kuin Lähi-Idästä. Länsimaiden alueelta löytynyt öljy vähensi OPEC-maiden tuottaman öljyn osuutta maailmankaupassa ja siten vakautti markkinointa. OPEC-maiden uhkauksilla ei ollut enää samanlaista pelotetta ja öljyn markkinahinta las-
ki.³⁶¹ Uusia öljylähteitä tuodaan esiin myös Tekniikan Maailmassa. Vuonna 1981 esiteltiin tuoreen öljyyn, Norjan, öljyteollisuutta. Artikkelin mukaan Norjan rannikolta olisi mahdollista pumpata öljyä vielä sadan vuoden ajan. Norjakaan ei tosin lehden mukaan aio tukeutua tulevaisuudessa öljyyn vaan panostaa aktiivisesti uusiutuviin energialähteisiin.³⁶² Joka tapauk-

³⁵⁷ Tekniikan Maailma 9/1984, 28–29.

³⁵⁸ Autoalan tiedotuskeskus, ”*Liikennekäytössä olevan autokannan kehitys*”.
[http://www.aut.fi/tilastot/autokannan_kehitys/ajoneuvokannan_kehitys] Viitattu 5.11.2019.

³⁵⁹ Autoalan tiedotuskeskus, ”*Henkilöautojen keski-ikä kehitys*”.
[http://www.aut.fi/tilastot/autokannan_kehitys/henkilöautokannan_keski-ian_kehitys] Viitattu 5.11.2019.

³⁶⁰ Autio 2019, 212–213.

³⁶¹ Campbell 2005 92–93.

³⁶² Tekniikan Maailma 1/1981, 46–51.

sessä uusien lähteiden löytyminen muualta kuin epävarmasta Lähi-idästä on antanut erittäin positiivisia signaaleja taloudelle.

Suomen taloudessa näkyi myös energiapolitiikan onnistuminen. Nevanlinnan mukaan energiakulutukseen tehdyt tehosteet, säästöratkaisut, vaihtoehtoisesti tuotettu energia ja öljyn halpeneminen johtivat 1980-luvulla jopa energian ylitarjontaan.³⁶³ Mittavat investointituet kotimaisiin polttoaineisiin kantoivat hedelmää.³⁶⁴

Talouden elpyminen näkyy myös tulevaisuuspessimistisen diskurssin totaalisenä puuttumisena Tekniikan maailmassa. Täydentävässä lähdemateriaalissa sitä on kuitenkin havaittavissa. Siinä keskustelu keskittyy teknologian ja kapitalistisen elämäntavan suhteeseen. Havaittavissa on selkeä kaipuu takaisin pienempiin yksiköihin ja maaseudulle. Talouskasvu ja kaupungistuminen kyseenalaistettiin. Jorma Routti kuvailee tekniikan edistämisessä olevan samoja piirteitä kuin Ikaroksen ja Prometheuksen tarussa. Ikaros lensi liian lähelle aurinkoa ja sai surmansa. Routti siis kysyy, onko tekniikka mennyt liian pitkälle ja siirtynyt palvelijasta valtiaaksi.³⁶⁵ Jussi Raumolin taas kertoo, kuinka koneistuminen ja teknologia ovat mahdollistaneet väestön räjähdysmäisen kasvun ja siten energian hupenemisen, mikä johtaa ihmiskunnan tuhoon.³⁶⁶ Ajatuksia herättävin kritiikki 2010-luvun kontekstissa on Matti Sarmelan.

"Maailman elämäntapaa hallitsee kova länsimainen kulttuuri-imperialismi. Ja mitä länsimaalainen elintasoihminen tekee, kun tai jos todellinen ekologisen niukkuuden aika todella tulee? Luopuvatko elintaso-, koulutus- ja kunnianhimmokilpailuun kasvatetut länsimaalaiset mistään? Autoistaanko? Ja mitä voi tehdä keskitetyissä järjestelmissä yksityinen ihminen, jonka työpaikka kenties riippuu tuotannon kasvusta, automaatiosta, öljystä? Mitä tekevät metropolien työttömät massat, joilla ei kenties olekaan paluuta paikallisyhteisöihin?"³⁶⁷

Onko Sarmelan ennustus osunut oikeaan 2010-luvulla? Keskustelu muutoksesta ja kaipuu pienempiin yksiköihin on sukua kansainväliselle AT-liikkeelle. Tulevaisuuspessimismi ja teknologia linkittyvät kritiikissään vahvasti talouskasvuun ja väestöräjähdykseen. Eli tässä konteks-

³⁶³ Nevanlinna 1993, 61.

³⁶⁴ Ruuskanen 2019, 250.

³⁶⁵ Routti 1983, 18–20.

³⁶⁶ Raumolin 1981, 49.

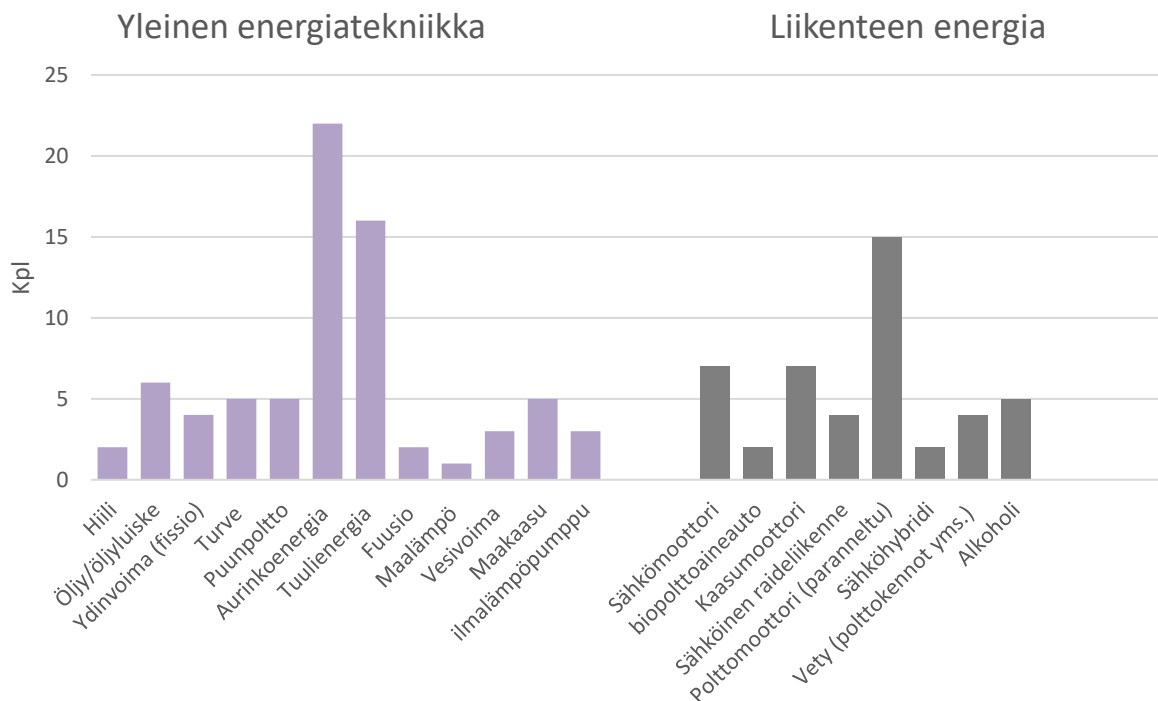
³⁶⁷ Sarmela 1981, 106.

tissa teknologiassa nähdään negatiivisia puolia. Yhdestä näkökulmasta teknologia on mahdollisuus ja edellyttäjä. Toisesta näkökannasta teknologia on uhka ja negatiivisten tapahtumaketjujen aiheuttaja.

6.3 Onko energiatekniikan kehityksellä suuntaa?

Erilaisten teknologiaratkaisujen ennakointitavat eivät muuttaneet muotoaan tällä käsittelyjaksolla. Teknologiaratkaisuhavainnot on koottu kuvioon 6.2. Kuvio on jaoteltu kahteen osaan: yleiseen energiatekniikkaan ja liikenteen energiaan. Yksi havainto tarkoittaa yhtä löydettyä käsittelyartikkelia. Yleisesti energiatekniikan ennakoinneissa uusiutuvien energiatekniikoiden suosio saa jatkoa ja fossiiliset energiat jäävät paitsioon. Tuuli- ja aurinkoenergia olivat selvästi ennakoituimmat energialähteet ja kumpaistakin ennakoitiin lähes yhtä paljon. Kuten diskurssi-analyysi paljasti, ydinvoima oli kiistakapula, joka jakoi ihmiset kannattajiin ja vastustajiin.

Kuvio 6.2 Tutkimusaineistossa 1981–1985 esiintyneet teknologiaratkaisut. Erikseen yleinen energiatekniikka ja liikenteen energiatekniikka.



Lähteet: Tekniikan Maailma -aikakauslehti vuosilta 1981–1985.

Merkittävin huomio on polttomoottorin nouseminen liikenteen yleisimmin ennakoiduksi energiaratkaisuksi, mikä jatkaa edellisten käsittelyjaksojen trendiä. Muutoin jakautuminen on hyvin samantyyppistä kuin edellisillä käsittelyjaksoilla. Yksi merkittävä teknologia kuitenkin nousi mukaan keskusteluun: tietotekniikka. Kyse ei siis ole suoraan energiamuodosta vaan kehityksen apuvälineestä, jolla pyrittiin säästämään polttoainetta. Mikroprosessorien uskottiin tarjoavan säästöjä niin liikenteessä kun asumisessa.³⁶⁸

Mikroprosessoritekniikka otti suuria harppauksia 1970-luvulla. Komponenttien hinnat alenivat tasaisesti ja markkinoille ilmaantui useita uusia tietokone- ja komponenttivalmistajia. Prosessorien laskentateho parani ja fyysinen koko pieneni, mikä loi teollisuudelle uusia käyttömahdollisuuksia. Suomi oli tietotekniikan käyttöönottamisessa jonkin verran muuta maailmaa jäljessä: osittain tästä syystä tietotekniikan rantautuminen Suomeen oli hyvin nopeaa.³⁶⁹ Petri Saarikoski viittaa professori Lauri Kotilaisen lausahdukseen vuodelta 1979, ettei mikroprosessoria pysäytä mikään, eikä aikaan ennen mikroprosessoria ole paluuta.³⁷⁰

Olen jo aiemmin nostanut esiin polttoaineiden lisäaineet, joiden luvattiin säästävän energiaa. Tietotekniikka on täysin samanlainen apuväline. Oleellista on, että apuvälineet liittyvät perinteisiin energiamuotoihin eivätkä vaihtoehtoihin energiamuotoihin. Totaaliseen energiateknologiseen muutokseen ei joko oltu valmiita tai siihen ei yksinkertaisesti ollut edellytyksiä. Länsimaalainen ihminen ei ole valmis uhraamaan elintasoaan säästääkseen energiaa. Oleellista on myös, mitä teknologialta odotetaan ja miten sitä käytetään hyväksi. Jos teknologia lupaa energiansäästöjä, se antaa ihmiselle luvan käyttää teknologiaa, koska teknologia toimii etiikan jatkeena. Tehostaminen ja energiansäästäminen voivat itse asiassa lisätä kulutusta, koska ne lisäävät kysyntää ja voivat tehdä energiamuodosta hyväksyttävämmän. Ilmiö tunnetaan Jevonsin paradoksina.³⁷¹

Uusien öljylähteiden löytyminen ja siten öljyn positiivinen kehitys eivät näy teknologioiden ennakkoinneissa, vaan fossiiliset polttoaineet ovat edelleen vähemmistössä. Kyse on idealismista. Öljyn hylkäämispyrkimyksissä ei ollut kyse taloudesta vaan kokonaisvaltaisesti kestävä-

³⁶⁸ Tekniikan Maailma, 13/1981, 64.; Tekniikan Maailma, 1/1982, 88–94.; Tekniikan Maailma, 4/1981, 38–39.

³⁶⁹ Saarikoski 2005, 46–47, 59.

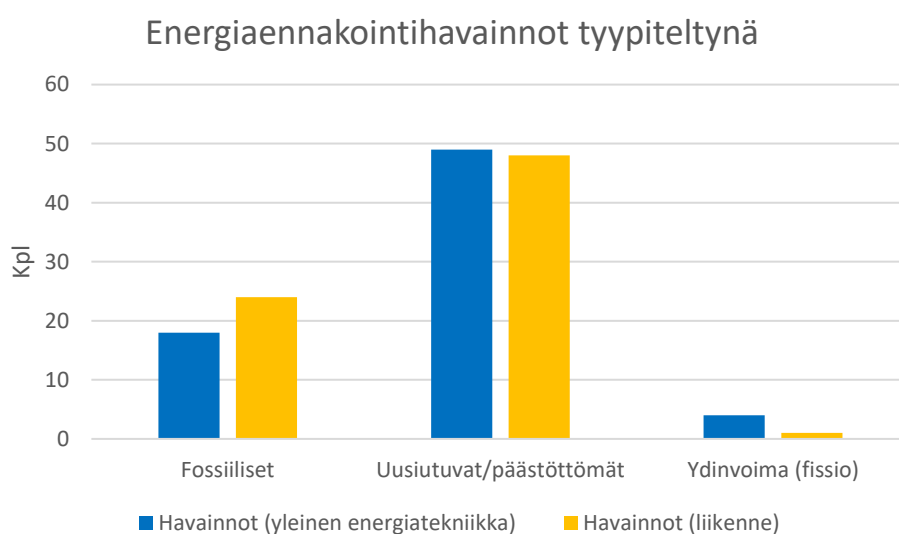
³⁷⁰ Saarikoski 2005, 43.

³⁷¹ Bauer & Papp 2009.

män energiaratkaisun etsimisestä. Uskoa öljyllä verhottuun tulevaisuuteen ei ollut, vaikka siihen tarjottiin ainakin periaatteessa jälleen mahdollisuuksia. Enemmänkin keskustelussa vallitsi konsensus pysyvästä epävarmuuden ajasta, jonka pääkatalyytista täytyi päästä eroon.

Kun itse energiaratkaisuennakoinnit eivät juuri tuoneet uusia näkökulmia, ei sitä tee myöskään ennakointien jakautuminen fossiilisiin teknologioihin, uusiutuviin teknologioihin ja ydinvoimaan. Jakautuminen on esitetty kuviossa 6.3.

Kuvio 6.3 Energiaratkaisujen havainnot energiatyyppin mukaisesti 1976–1980.



Lähteet: Tekniikan Maailma -aikakauslehdet 1981–1985.

Vaikka autoteollisuudella oli vankka usko polttomoottoriin, eivät fossiiliset polttoaineet ole liikenteen energiaratkaisuissa siltikään kasvattaneet merkittävästi osuuttaan. Yleisen energiatekniikan puolella uusiutuvien energialähteiden osuus kokonaismäärästä, on yllättäen kääntynyt laskuun, vaikka aurinko- ja tuulienergia ovat todella usein ennakoituja ratkaisuja. Fossiililla ratkaisuilla on suuri hajonta, mutta osuus kokonaisuudesta on hieman kasvanut.

6.4 Millaisena autoyhtiöt hahmottavat tulevaisuuden?

Lähdeaineiston mielenkiintoisin yksittäinen artikkeli liittyen suoraan erilaisten tekniikoiden ennakointiin on Tekniikan Maailman kahdelletoista eri autovalmistajalle esittämä kysely autoalan tulevaisuudennäkymistä. Haastatteluun osallistuivat Datsun, Ford, Fiat, General Motors,

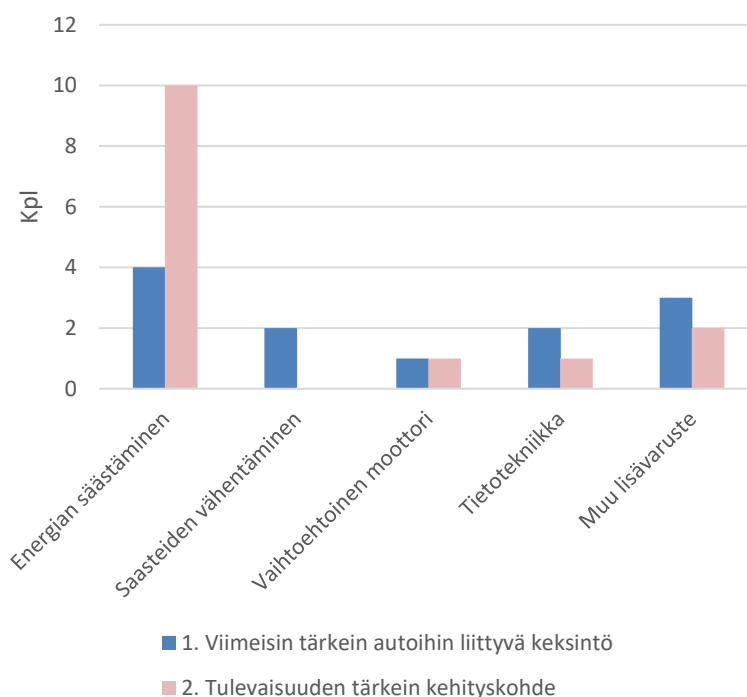
Mazda, Mercedes Benz, Porsche, Renault, Saab, Toyota, Volkswagen ja Volvo. Tutkimukseni kontekstissa haastattelun relevantit kysymykset olivat:

- ”1. Henkilöauton tärkein yksittäinen kehitys tai keksintö viimeisen 10 vuoden ajalta?
2. Mikä tulee olemaan tärkein uusi kehitelmä tai kehitysalue henkilöautossa kymmenen vuoden aikana?
3. Miten alas polttoaineenkulutus on mahdollista saada (kustannuksia ei huomioida)?
4. Mitä luulette mahdollisuudesta löytää realistinen korvike tämän päivän polttomoottorille?
5. Onko mahdollista löytää yleismaallisesti hyväksyttävä ja taloudellisesti mielekäs korvike mineraaliöljypohjaisille polttoaineille henkilöautoja varten?
6. Miten pitkälle eteenpäin ajattelette suunnittelutyössä?”³⁷²

Kyselyn vastaukset antavat tutkimukselle arvokasta tietoa autoteollisuuden asenteista vaihtoehtoihin energiaratkaisuihin ja tulevaisuudesta. Teollisuus elää markkinoista. Kuinka paljon teollinen ala pystyy vastustamaan yleistä yhteiskunnallista mielipidettä? Käyn haastattelujen vastaukset läpi taulukoiden karkeasti kysymysten 1., 2., 4., ja 5. vastausten teemoja. Muiden kysymysten vastauksia pohdin sanallisesti. Valmistajat ovat voineet antaa yhteen kysymykseen useamman kuin yhden teeman mukaisen vastauksen. Kuviossa 6.4 esitetään vastaukset kahteen ensimmäiseen kysymykseen.

³⁷² Tekniikan Maailma 6/1981, 40–47.

Kuvio 6.4 Tekniikan Maailman autovalmistajille teettämän kyselyn tuloksia vuodelta 1981. Ensimmäisessä kysymyksessä tiedusteltiin tärkeintä yksittäistä autoihin liittyvää keksintöä 10 vuoden ajalta. Toinen kysymys käsitteli tulevaisuuden tärkeintä kehityskohdetta.



Lähde: Tekniikan Maailma, 6/1981, 40–47.

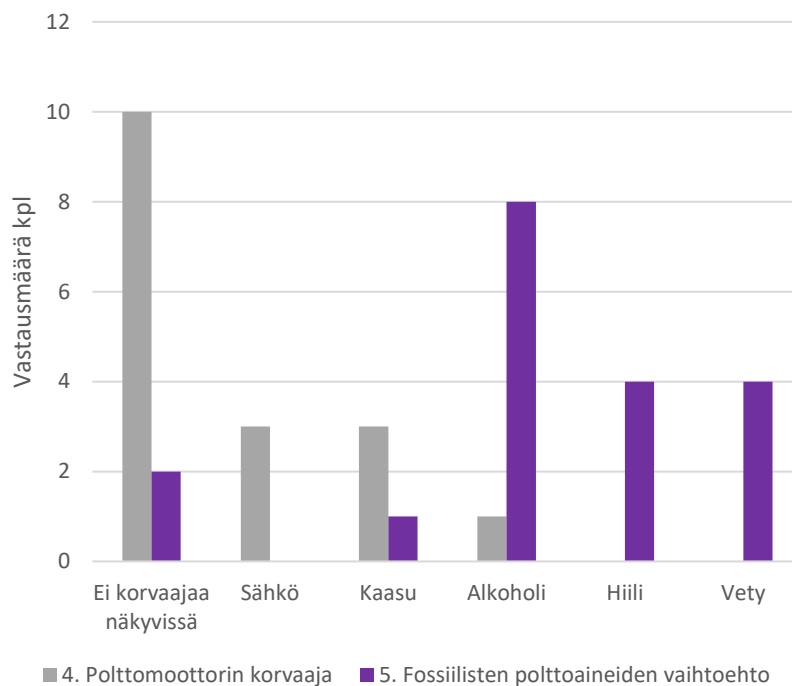
Viime vuosikymmenen merkittävimpään autotekniikan innovaatioon ei valmistajilla ollut selvää konsensusta, mutta energiansäästäminen ja saasteiden vähentäminen nousivat esiin vaihtoehtoina. Samoin tietotekniikan yleistymisen autoissa sai jonkin verran huomiota. Tulevan vuosikymmenen merkittävimpiin innovaatioihin taas löytyi yhtenäinen linja: polttoaineen ja energian säästäminen. Tämä havainto vahvistaa jo aiemmin tekemiäni päätelmiä, ettei autoteollisuudella ollut uskoa polttomoottorin vaihtoehtoihin. Ainoastaan yksi valmistaja ennusti seuraavalle vuosikymmenelle vaihtoehtoisella polttoaineella toimivaa moottoria.

Uskoon polttomoottorista tulevaisuuden ratkaisuna liittyy myös kysymys kolme, jossa tiedusteltiin polttomoottorin polttoaineen säästöpotentiaalista. Kaikki autovalmistajat uskoivat polttoaineen kulutuksen pienenevän tulevaisuudessa. Kolmen valmistajan mielestä lopullinen säästöpotentiaali olisi jopa 50 % tienoilla. Käytännössä polttomoottorissa nähtiin vielä paljon potentiaali, mikä pitäisi sen relevanttina teknologiana vielä vuosia.³⁷³

³⁷³ Tekniikan Maailma 6/1981, 40–47.

Vaihtoehtoiset polttoaineet ovat nousseet useasti esiin tutkimukseni kontekstissa. Seuraavat kysymykset käsittelevätkin mahdollisuuksia löytää vaihtoehtoa fossiilisille polttoaineille. Kuviossa 6.5 on luokiteltu kysymyksien neljä ja viisi vastaukset.

Kuvio 6.5 Tekniikan Maailman autovalmistajille teettämän kyselyn tuloksia vuodelta 1981. Neljännessä kysymyksessä tiedusteltiin, mikä voisi olla mahdollinen polttomoottorin korvaaja. Viidennessä kysymyksessä kysyttiin, mikä polttoainetyyppi voisi korvata fossiiliset polttoaineet.



Lähde: Tekniikan Maailma, 6/1981, 40–47.

Polttomoottorille ei uskottu löytyvän korvaajaa lähitulevaisuudessa. Jotkin moottorityypit, kuten sähkömoottori, saivat jonkin verran huomiota, mutta polttomoottorin valta-asema oli horjumaton. Polttoainekorvikkeissa alkoholi saa selvän enemmistön. Alkoholin suosioon vaikuttaa, että polttomoottoriauto on mahdollista muuntaa alkoholia hyödyntäväksi.³⁷⁴

Autovalmistajien haastattelu noudattaa pitkälti sekä teknologiaratkaisuennakointien suuntaa että diskurssianalyysin trendiä. Perinteiset teknologiat päihittivät vaihtoehtoiset. Vielä 1970-luvun alussa esimerkiksi sähköauton noste oli huomattava, mutta 1980-luvulla se oli hävinnyt.

³⁷⁴ Tekniikan Maailma 6/1981, 40–47.

Autovalmistajien asenteissa näkyy konservatiivisuus, eikä rohkeutta, halua tai tarvetta vaihtoehtoisten energiamuotojen kokeiluun ole ollut. Valmistajan kotimaalla ei näytä olleen merkitystä tulevaisuuden odotuksiin. Niin eurooppalaiset, aasialaiset kuin amerikkalaiset autovalmistajat suhtautuvat tulevaisuuteen samankaltaisilla odotuksilla. Suurimmat erot tuottaa pohdinta polttomoottorin säästöpotentiaalista, mutta myös tässä kysymyksessä odotukset ovat kaikilla saman suuntaiset.³⁷⁵

Tulevaisuudentutkimuksen näkökannasta on mielenkiintoista tietää, kuinka pitkän ajanjakson päähän autovalmistajat toimintaansa suunnittelivat ja tätä tiedusteltiin kysymyksessä kuusi. Ainoastaan kaksi valmistajaa sanoi pyrkivänsä ajattelemaan pidemmälle kuin kymmenen vuoden päähän, neljä noin kymmenen vuoden päähän ja loput suunnittelivat toimintaansa noin viiden vuoden päähän. Kaikki valmistajat, joilla oli pitkä suunnitteluhorisontti, olivat eurooppalaisia autovalmistajia.³⁷⁶ Valtavan pitkäjänteisiä autoyhtiöt eivät siis olleet. Öljykriisit ja epävarmuus olivat syöneet pitkien ennustusten merkittävyyden. Matti Sarmela tiivistä aikakauden ongelmat Ilmo Massan teoksessa *Energia, kulttuuri ja tulevaisuus*.

"Enää ei löydy profeettoja. Vielä 1950- ja 1960-luvulla kehitysteknokraatit kirjoittivat paljon tulevaisuuskirjoja, tieteellisiä utopioita 2000-luvun teknologisesta maailmasta, jossa vallitsi mitä mielikuvituksellisin elintaso. Kehityserimeritokratia katsoi kauas tulevaisuuteen ja lupasi ratkaista kaikki ihmiskunnan ongelmat. Nykyisin kehitysjohtajien katse ulottuu hädän tuskin kymmenen vuoden päähän. Juuri kukaan ei uskalla arvioida, minkälainen on tuotanto- ja raaka-ainetilanne 2000-luvulla ja mikä on länsimaiden asema maailmanmarkkinoilla. Tulevaisuudenongelmat on jätetty tuleville sukupolville."³⁷⁷

Maailman monimutkaistuminen ja monet erilaiset kriisit tekivät tulevaisuuden ennakoimisesta haastavaa. Samalla monimutkaistuminen osaltaan hankaloitti uusien energiatekniikoiden kehittymistä. Ilman selkeitä tulevaisuuden visioita tulevaisuuden tekeminen on vaikeaa: suunta hukkuu helposti.

³⁷⁵ Tekniikan Maailma 6/1981, 40–47.

³⁷⁶ Tekniikan Maailma 6/1981, 40–47.

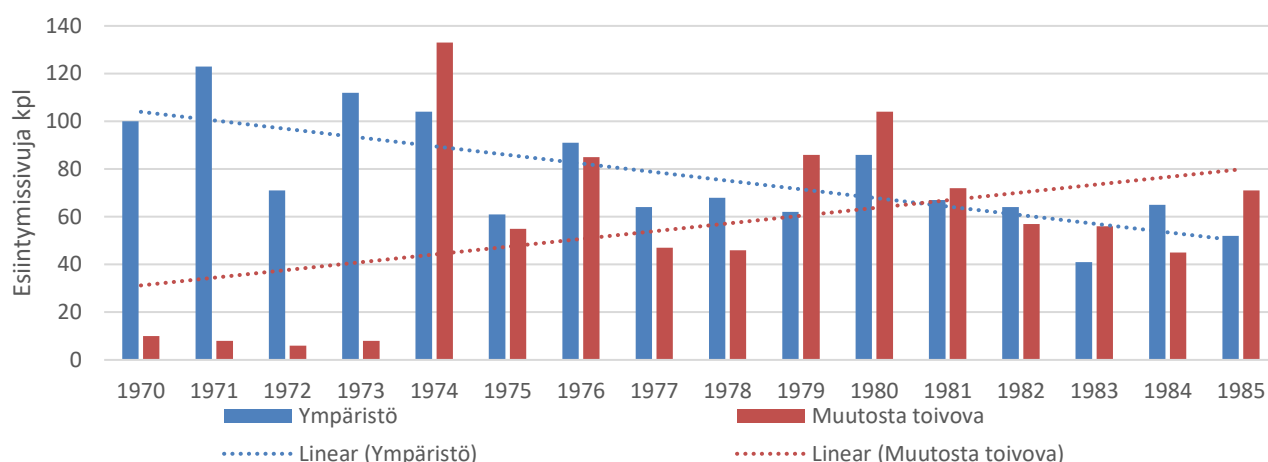
³⁷⁷ Sarmela 1981, 102.

7 ENNAKOINNIT JA TODELLISUUS 1970–1985

Tutkimuksen kokonaiskuvan kannalta on syytä käydä tutkimusta läpi myös koko aikarajauksen kontekstissa. Viisitoista vuotta sisältää paljon vaikuttimia ja tapahtumia, joiden todellinen merkitys on helpompi ymmärtää pidempää kehitystä tutkittaessa. Kokonaisuudessaan tutkimukseni löytyi kaksi selvää päädiskurssia: ympäristödiskurssi ja muutosta toivova diskurssi. Kyseiset diskurssit olivat pääosassa koko tutkimuksen ajan. Teknokraattinen ennakointi myös lisääntyi jatkuvasti.

Kuviossa 7.1 on havainnollistettu koko aikarajauksen ajalta hakutermitarkastelulla ympäristödiskurssin ja muutosta toivovan diskurssin yleisyyttä. Hakukoneena käytin Kansallisarkiston digitaalisten aineistojen hakukonetta. Tarkastelu on täysin samanlainen kuin kuviossa 4.2 esitetty, mutta aikarajaus käsittää tutkimukseni koko aikarajauksen. Ympäristödiskurssin yleisyyttä tarkastelen jälleen sanan saaste esiintymisen avulla. Yleistä muutosta ajaneeseen diskurssiin taas yhdistän jälleen sanat energiapula, energiakriisi, energiansäästäminen sekä öljypula ja -kriisi.

Kuvio 7.1 Ympäristö- ja muutosdiskurssiin liittyvät osumat 1970–1985.³⁷⁸



Lähteet: Tekniikan Maailma -aikakauslehti 1970–1980.

Katkoviivana esitetyt viivat ovat osumien lineaarisia trendejä. Ne kuvaavat osumien määrää ajan suhteessa. Saasteisiin liittyvä ympäristödiskurssi on trendiltään laskeva, kun taas muutosdiskurssi on nouseva. Samaan tulokseen päädyin myös diskurssianalyysissä. Merkittävin syy muutokseen on energiakriisien aiheuttama kuohunta ja siten yhteiskunnallisten tarpeiden muutos. Vuosien 1973 ja 1979 öljykriisit näkyvät selvästi muutosta toivovan diskurssin yleistymisenä. Ympäristödiskurssi ei kuitenkaan kadonnut, vaan muutosta toivova diskurssi nousi sen rinnalle.

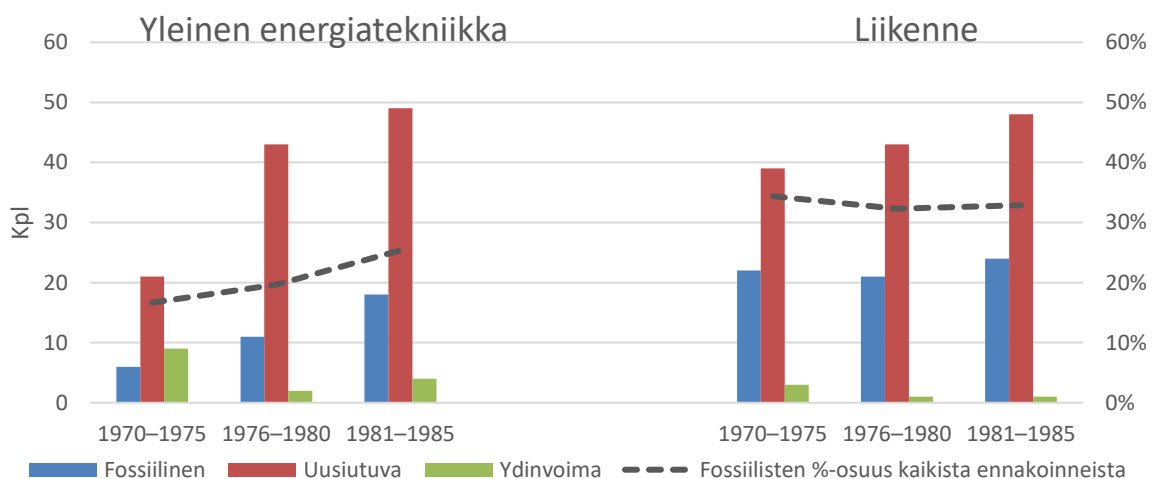
Diskurssit eivät ole ainoita asioita, joiden käsittely aikarajauksen sisällä muuttuu. Myös ennakoitua teknologiaratkaisut ja se, miten niitä käsitellään kokevat murroksia. Selvimmin tämä näkyy ydinvoiman ja sähköauton käsittelyssä. Aineiston alkupäässä ydinvoima on mahdollisuus ja loppupäässä taas riski. Sähköautoa kohtaan taas on aikarajauksen alussa valtavat odotukset. Siitä odotetaan korvaajaa polttomoottorille ja kummastellaan, mikä lupaavaa kehitystä viivästyttää. Myös autovalmistajien puheissa sähköauto on relevantti tulevaisuuden kulkuväline. Aikarajauksen loppupäässä odotukset ovat laskeneet matalalle, eikä sähköautosta enää odoteta pelastajaa ainakaan lähitulevaisuudessa. Autovalmistajien haastattelut kuvaavat sähköauto-

³⁷⁸ Hakusanatarkastelu on tehty käyttämällä Kansallisarkiston digitaalisten aineistojen hakukonetta täysin samalla tavalla kuin kuviossa 4.2. Haun aikarajaus on vuodet 1970–1985. Hakukoneen tuloksista nähdään automaattisesti hakuosumien jakaantuminen vuosittain. Ympäristödiskurssiin liittyviä osumia hain käyttämällä hakutermiä ”saast*”. Muutosta toivovaan diskurssiin liittyviä osumia hain hakutermin ”energiakr* OR Energiapu* OR Energiasää* OR energiansää* OR öljykrii* OR öljypula* OR (öljy* AND energia*)”. Hakusanoissa *-merkki on katkaisumerkki.

teknologian olevan käyttökelpoista vasta vuosikymmenien kuluttua. Ydinvoimakysymyksen eskaloituminen ja suhde öljykriiseihin olisi myös mielenkiintoinen tutkimusaihe. Tuomo Särkikoski on väitöskirjassaan *Rauhan atomi, sodan koodi. Suomalaisen atomivoimaratkaisun teknopolitiikka 1955–1970* (Helsingin yliopisto, 2011) käsitellyt atomivoima kysymystä ennen 1970-lukua. Ydinvoiman hyödyntämisessä Suomi oli 1980-luvun alussa maailman kärkimaita. Vain muutamassa maassa ydinvoima vastasi prosentuaalisesti suuremmasta osuudesta maan kokonaissähkötuotannosta.³⁷⁹ Suomesta kuitenkin tuli lopulta maailman mittakaavassa hyvin keskimääräinen ydinvoiman käyttäjä.³⁸⁰

Yksittäisiä teknologioita merkittävämpää on, mitä energiatyyppejä ennakoitu teknologiaratkaisu edustaa. Määrittelin kolme erilaista teknologiatyyppeä: uusiutuvat, fossiiliset ja ydinvoima. Käsittelin erikseen liikenteen energian ja yleisen energiatekniikan. Kuvioon 7.2 on koottu aineiston koko aikarajauksen teknologiatyypinhavainnot jaoteltuna tutkimuksen käsittelyjaksoihin. Pylväsdiagrammit kuvaavat kappalemääriä ja katkoviiva prosentuaalista osuutta.

Kuvio 7.2 Ennakoidut energiatyypit käsittelyjaksoittain. Yleinen energiatekniikka ja liikenteen energia erikseen.



Lähteet: Tekniikan Maailma -aikakauslehti 1970–1985.

Kuten havaittujen diskurssien lukumäärä myös havaittujen teknologiaratkaisujen lukumäärä on jatkuvasti lisääntynyt aineistossa. Uusiutuvat energiat keräävät selkeän pääpainon. Mielenkiin-

³⁷⁹ Ranta 1993, 422.

³⁸⁰ Ruuskanen 2019, 273.

toisin tilasto on fossiilisten teknologioiden osuus kaikista ennakkoinneista. Sekä yleisen energiatekniikan että liikenteen energian puolella fossiiliset energialähteet ovat selvässä vähemmistössä. Yleisen energiatekniikan puolella fossiilisen energian ennakointi yleistyy siirryttäessä 1980-luvulle. Liikenteen energian ennakkoinneissa fossiilisten polttoaineiden osuus taas on pysynyt melko tasaisena koko aikarajauksen ajan ja koko ajan korkeampana kuin yleisen energiatekniikan ennakkoinneissa.

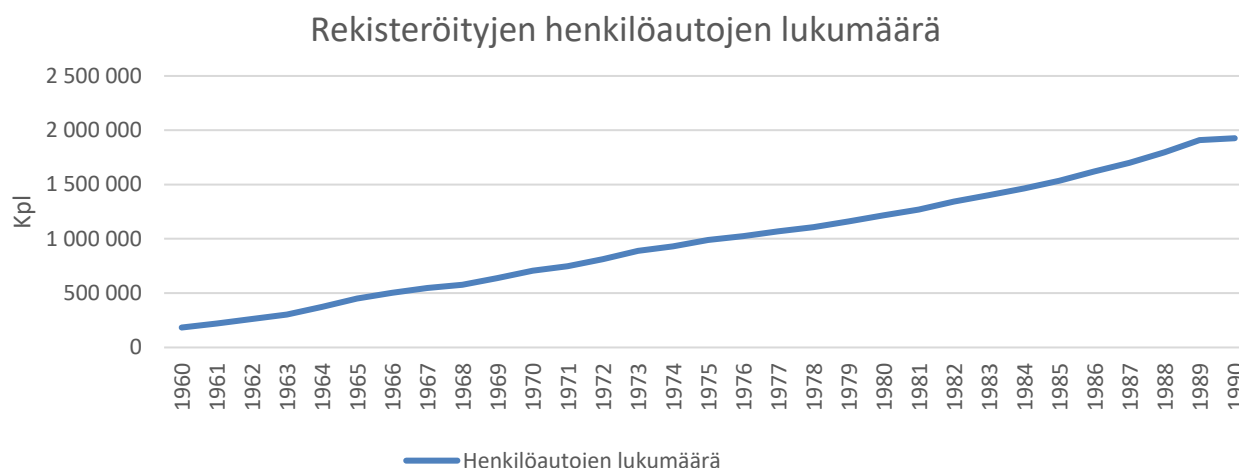
Yleisen energiatekniikan puolella fossiilisten polttoaineiden prosentuaalisen osuuden nousu selittynee energiakriisin hellittämisenä ja siten edullisempänä öljynä. Liikenteen puolella fossiilisten polttoaineiden ennakointien suurempi prosentuaalinen määrä on mielenkiintoinen ilmiö, koska aineistossa autot ja niiden energiaongelmat nostettiin todella usein ja näkyvästi esiin niin ympäristödiskurssissa kuin muutosta toivovassa diskurssissa. Vaikka fossiilisille polttoaineille oli selvästi myös olemassa pitkälle kehittyneitä vaihtoehtoisia teknologioita, silti liikenteen energiaratkaisut ennakoitiin useammin käyttämään fossiilisia polttoaineita kuin yleisen energiateknologian ratkaisut. Autoilun merkitys länsimaiset kulutustottumukset omaksumineessa kaupungistuvassa yhteiskunnassa, nousi niin suureksi, että fossiilinen tulevaisuus on ollut hyväksyttävämpi skenaario liikenteelle. Markkinoiden näkökannalta vaihtoehtoiset teknologiat eivät myöskään välttämättä ole kehittyneet riittävän nopeasti ja perinteiset teknologia yhtiöt ovat niitä vastustaneet. Autoilusta muodostui 1970-luvulla aluepoliittisestikin merkittävä kysymys. Teknologiat eivät ole neutraaleja ja autoilun merkitys sen sosiaalisille ryhmille kasvaa, mikä sallii fossiilisen tulevaisuuden. Yksilölle autoilu on henkilökohtainen kysymys ja merkittävämpi kuin valtion yleinen energiateknologia.

7.1 Vaihtoehtoisten teknologioiden läpilyöntiä ei tapahtunut

Ympäristöystävällinen teknologia on tapa pakottaa ihminen tekemään ympäristöystävällisiä valintoja ja samalla ulkoistaa valintojen tekeminen teknologialle. Autoilusta luopumisen sijaan on helpompi hyväksyä ympäristöystävällinen kulkupeli. Tekniikan Maailmassa autoilun väitettiin usein olevan tikun nokassa ja kohtuuttomien syytösten kohteena. Autoilu olikin usein mainittu liikkumismuoto ja sen tulevaisuuden energiaratkaisuista puhuttiin aineistossa taajaan. Miten autoilun syyttäminen näkyi suomalaisessa autoilussa? Vaikka autoilu väitettiin lähde- materiaalissa useasti olevan demonisoitu ja vainottu liikkumismuoto, ei huonolla maineella

ollut lainkaan negatiivista vaikutusta autoilun suosioon. Kuvio 7.3 esittää rekisteröityjen henkilöautojen kappalemäärän Suomessa vuosien 1960–1990 aikana.

Kuvio 7.3 Rekisteröityjen henkilöautojen lukumäärä Suomessa 1960–1990.



Lähde: Autoalan tiedotuskeskus. ”*Liikennekäytössä olevan autokannan kehitys*”.
[http://www.aut.fi/tilastot/autokannan_kehitys/ajoneuvokannan_kehitys] Viitattu 5.11.2019.

Henkilöautojen lukumäärä kasvoi siis tasaisesti aina 1990-luvulle asti. Suomalainen autoilu vakiintui 1970-luvulla koko kansan huviksi ja lähes välttämättömyydeksi.³⁸¹ Henkilöautojen lukumäärä kasvoi niin suureksi, että linja-auto liikennettä alettiin Suomessa vähentää.³⁸² Lukumäärän kasvu on osoitus autoilun merkityksen kasvusta, eikä suomalainen autoilun murros eroa eurooppalaisesta kehityksestä.³⁸³ Mutta jos mielipideilmasto oli todellisuudessa niin autoiluvastainen kuin lähdemateriaali antaa olettaa, miksi henkilöautojen lukumäärä kasvoi ilman notkahduksia?

Mielenkiintoinen kysymys onkin, miksi ympäristöystävälliset teknologiat eivät lyöneet 1980-luvulla läpi, vaikka 1970-luvun kehitys varsinkin 1973 öljykriisin jälkeen näytti johtavan kohti tätä skenaariota. Myös Nevanlinnan mukaan 1970-luvun alussa alkoi öljystä luopumisen aika-kausi, jossa pääpaino oli erityisesti korvaavien energialähteiden etsimisessä. Ydinenergia, tur-

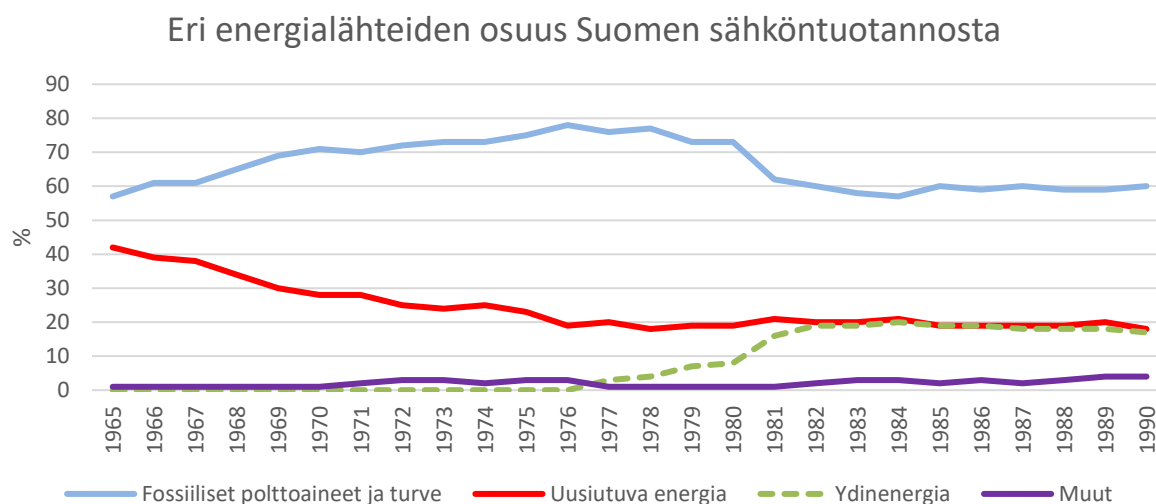
³⁸¹ Ojala & Nevalainen 2019, 184, 193.

³⁸² Ojala & Nevalainen 2019, 185.

³⁸³ Ojala & Nevalainen 2019, 183.

ve, puu ja maakaasu olivat valtion päähuomion kohteina.³⁸⁴ Kuviossa 7.4 on havainnollistettu eri energialähteiden osuutta sähköntuotannosta vuosina 1965–1990 Suomessa.

Kuvio 7.4 Eri energialähteiden prosentuaalinen osuus sähköntuotannosta Suomessa vuosina 1965–1990.



Lähde: Tilastokeskuksen PxWeb-tietokannat.

[http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__ene__ehk/statfin_ehk_pxt_008.px/]

Viitattu 6.7.2019.

Vuonna 1973 ensimmäisen öljykriisin aikaan fossiilisten polttoaineiden osuuden kasvu loppuu ja kääntyy laskuun. Vuonna 1979 toisen öljykriisin iskiessä fossiilisten polttoaineiden osuus sähköntuotannosta laskee selvästi ja Nevanlinnan mukaan tämä kehitys oli maailmanlaajuista.³⁸⁵ Oleellista on kuitenkin, että lasku tasaantuu nopeasti ja lähtee jopa pieneen nousuun 1990-luvulle tultaessa. Edellisessä luvussa esitetty Tekniikan Maailman vuonna 1981 tekemä autoalan johtajien haastattelu alansa tulevaisuudesta on myös oivallinen esimerkki keskustelun muuttumisesta fossiilisia polttoaineita hyväksyvämmäksi.

Öljykriisit toimivat shokkina aiheuttaen selkeitä toimia ja ennen kaikkea laajaa keskustelua fossiilisten polttoaineiden vähentämiseksi. Lopullista irtikytkentää öljystä ei kuitenkaan koskaan tapahtunut, kuten hyvin tiedämme. Olkiluodon ja Loviisan ydinvoimaloiden valmistumi-

³⁸⁴ Nevanlinna 1993, 47.

³⁸⁵ Nevanlinna 1993, 61.

nen on sopivasti korvannut fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämisestä aiheutuneen energiavajeen. Tutkimusaineiston perusteella olisi voinut ennakoida uusiutuvien energialähteiden osuuden sähköntuotannosta kasvavan, mutta todellisuudessa se vähenee koko aikarajauksen ajan ensin nopeammin ja lopulta tasaantuen. On kuitenkin syytä huomioda, että koska Suomen energiatuotantomäärä on koko ajan kasvanut ja uusiutuvien energialähteiden osuus on pysynyt samana, tarkoittaa se, että uusiutuvia energialähteitä on lisätty.³⁸⁶ Uusiutuviin energialähteisiin lasketaan myös kuviossa vesivoima, mikä selittää sen korkean osuuden energiantuotannosta 1960-luvulla. Aineistossa paljon esillä olleiden tuuli- ja aurinkovoiman osuus energiantuotannosta aikarajauksen aikana on ollut olematonta.³⁸⁷

Energiatalouden todellinen kehitys ei vastaa tutkimusaineiston nostamia odotuksia. Herää kysymys, kuinka paljon mediassa esiintyvät diskurssit todellisuudessa vaikuttavat yhteiskunnalliseen kehitykseen? Arvot ohjaavat kehitystä, mutta taustalla on paljon muitakin vaikutuselementtejä, kuten kilpailuyhteiskunnan talouden realiteetit.

Miksi fossiilisten polttoaineiden prosentuaalinen osuus koko tuotannosta ei jatkanut vähene mistä enää 1980-luvulla? Niin sanottu voimasota nostettiin Tekniikan Maailmassa esiin 1980-luvulla. Lehdessä syytettiin suomalaisten energiajättien tahallaan hidastavan fossiilisista polttoaineista luopumista ja poliitikoihin vaikuttamisesta.³⁸⁸ Samalla täydentävässä lähdemateriaalissa nousi esiin väitteitä energiakeskustelun vaijennamispyrkimyksistä. Pursell kuvailee vaihtoehtoisten teknologioiden vastustamista perinteisten teknologioiden hegemoniaksi. Se oli suuressa osassa pysäyttämässä näiden teknologioiden kehitystä Yhdysvalloissa.³⁸⁹ Samaisesta taistelusta lienee kysymys myös Tekniikan Maailman Voimasota artikkelissa. Suomessa oli 1970–1980 -luvuilla suuria ja vaikutusvaltaisia fossiilisia polttoaineita hyödyntäviä voimayhtiöitä kuten Imatran Voima Oy ja Neste Oy. Kuinka paljon keskustelun vaijennamisväitteissä on perää, ei tutkimukseni lähdemateriaali pysty vastaamaan. Suurten voimayhtiöiden vaikutuspyrkimykset suomalaiseen energiapolitiikkaan ja erityisesti vaihtoehtoisten energialähteiden käyttöönottoon, kehittämiseen ja suosioon olisi mielenkiintoinen jatkotutkimuskohde. Onko savua ilman tulta? Joka tapauksessa edellä kuvatut syytökset yhtiöitä kohtaan ovat vähintään selkeitä

³⁸⁶ Tilastokeskus 2011, 16.

³⁸⁷ Tilastokeskus 2011, 32.

³⁸⁸ Esimerkiksi Tekniikan Maailma 11/1984, 38–42.

³⁸⁹ Pursell 1993, 630.

merkkejä turhautumisesta energiapolitiikan linjauksiin ja ennakoitavissa olevaan kehityskulkuun. Aineisto osoittaa energiatuotannon uudistamiseen tarvittavien keksintöjen olleen jo periaatteessa kehitetty. Tekniikan Maailmassa esiteltiin lukuisia näitä teknologioita hyödyntäviä demoprojekteja. Toki tekniikoissa oli varmasti omat ongelmansa ja vajeensa, mutta todistettavasti niillä kyettiin hoitamaan erilaisia sovellutuksia. Miksi orastava kehitys, jolla oli vahvan kansan tuki, ei saanut kunnollisia panostuksia, jotka olisivat mahdollisesti johtaneet erilaiseen energiankäyttöön tulevaisuudessa?

Voimasodan lisäksi yksi selitys kehityksen pysähtymiselle on AT-liikkeen hiipuminen maailmanlaajuisesti. Liike oli huipussaan 1970-luvulla – seuraavalla vuosikymmenellä siitä oli vain varjo jäljellä. Liikkeen ansiosta moni teknologia, kuten aurinko- ja tuulivoima, olivat muotoutuneet, mutta nyt niiden poliittinen ja ideologinen merkitys oli hävinnyt.³⁹⁰ Liikkeen hiipumisen tarkkaa syytä on vaikea arvioida. Willoughbyn arvion mukaan AT-liikkeen yksi kompastuskivistä oli, ettei se osannut riittävän hyvin sanoittaa tavoitteitaan. Suurpiirteiset linjaukset olivat etu politikoinnissa, mutta itse asioiden ajamisessa epämääräisyydestä tuli taakkaa. AT-liikkeellä oli liian monta ideaalia ja liikkeeseen linkittynyt kirjallisuus liian laaja-alaista.³⁹¹ Liike leimattiin usein teknologiavastaiseksi, vaikka se kritisoi vain tiettyjä teknologioita eikä suinkaan kaikkia.³⁹² Toisaalta kritiikki kohdistui myös liikkeen toimintatapaan, joka koettiin liian teknokraattisena. Pelkistetysti, oikean teknologian löytämisen koettiin olevan ratkaisu kehittyvien maiden ongelmiin, kun ongelmien oikeat juurisyyt olivat kulttuurissa, politiikassa ja syvemmällä yhteiskunnassa. Pelkkä uuden teknologian esitleminen ei tuo apua näihin ongelmiin. Sosiaalinen ja taloudellinen analyysi jäi vaillinaiseksi.³⁹³ Liikkeen luomat teknologiat eivät myöskään kasvaneet riittävän nopeasti, eikä niillä ollut kaupallista potentiaalia.³⁹⁴ Monet kehittyvät maat kokivat, että vaihtoehtoisen ja pienimuotoisen teknologian tehtävänä oli lukita ne ikuisesti kehittyviksi maiksi. Näiden maiden katseet kääntyivät mieluummin nopeasti kehittyvien Aasian maiden esimerkkien suuntaan.³⁹⁵ Suuret tuotantomäärät ja ideoiden kaupallistaminen ei muutenkaan ollut AT-liikkeen ideaalien mukaista, vaan tarkoituksena oli kokonais-

³⁹⁰ Pursell 1993, 629.

³⁹¹ Willoughby 2005, 18–19.

³⁹² Pursell 1993, 630.

³⁹³ Day & Croxton 1993, 179, 1983; Eckhaus 1987, 64.

³⁹⁴ Eckhaus 1987, 67.

³⁹⁵ Kaplinsky 2011, 195–196.

valtaisempi yhteiskunnallinen murros kohti pienempiä yksiköitä ja pientä kulutusta.³⁹⁶ Energiakriisin laantuessa, talouden näyttäessä suopeammalta, elämä alkoi normalisoitua. Puheet pienemmästä tuotannosta tuntuivat kaukaisilta ja oudoksuttavilta. Kulutuskulttuuri oli ehtinyt juurtua myös suomalaiseen yhteiskuntaan. Vaihtoehtoliikkeiden poliittinen merkitys mureni.³⁹⁷

Suuren tuotannon kaipaaminen ja kritiikki teknologian huonosta kaupallisesta potentiaalista on kuitenkin nähdäkseni osoitus suuremmasta poliittisesta murroksesta, eli oikeistolaisen talouspolitiikan noususta 1980-luvulla, kun taas 1970-luku on tunnettu vasemmistolaisista suuntauksista.³⁹⁸ Yhdysvalloissa ja Yhdistyneessä Kuningaskunnassa liikkeen hiipuminen on suoraan yhteydessä poliittisen oikeiston valtaannousuun. Yhdysvalloissa republikaanipresidentti Reagan nousi valtaan vuonna 1981 ja kuin symbolisesti puratti valkoisen talon katolta muun remontoinnin ohessa aurinkopaneelit, jotka edellinen vallassa ollut demokraattipresidentti Carter oli asennuttanut. Yksikään Carterin käynnistämistä AT-liikkeen ideaaleihin liittyneistä hankkeista ei selviytynyt tulevista oikeistohallituksista. AT- liike oli epäonnistunut poliittisen vallan saavuttamisessa, eikä onnistunut vakiinnuttamaan saavuttamaansa asemaa.³⁹⁹ Epäonnistuminen Yhdysvalloissa liittyy myös syvempään kulttuurilliseen muutokseen. Yhdysvallat oli 1980-luvun alussa toipumassa nöyryyttävästä Vietnamin sodasta, mikä johti 1980-luvulla niin sanotun kansankunnan uudelleen maskuliinisointiin. Ajatukset pehmeistä ja kierrätettävissä energialähteistä yhdistettiin hippiliikkeeseen ja naisellisuuteen, eivätkä ne sopineet kansakunnan ideaaleihin.⁴⁰⁰ Yhdistyneessä Kuningaskunnassa oikeistohallitukset Margaret Thatcherin johdolla pysäyttivät liikkeen noususuhdanteen samalla tavalla kuin monen muunkin sosiaalisen kansanliikkeen.⁴⁰¹

Suomessa 1980-luvulla valtapuolueena hallituksissa oli SDP.⁴⁰² Hallituksen kokoonpano ei itsessään kuitenkaan vielä riitä todentamaan yhteiskunnassa vaikuttaneita taloudellisia ja poliittisia arvoja. Todennäköisesti myös Suomessa poliittisen oikeiston voimistuminen ja talouspoli-

³⁹⁶ Smith 2005, 106.

³⁹⁷ Autio 2019, 212–213.

³⁹⁸ Ruuskanen 2019, 259.

³⁹⁹ Pursell 1993, 630, 622.

⁴⁰⁰ Pursell 1993, 636.

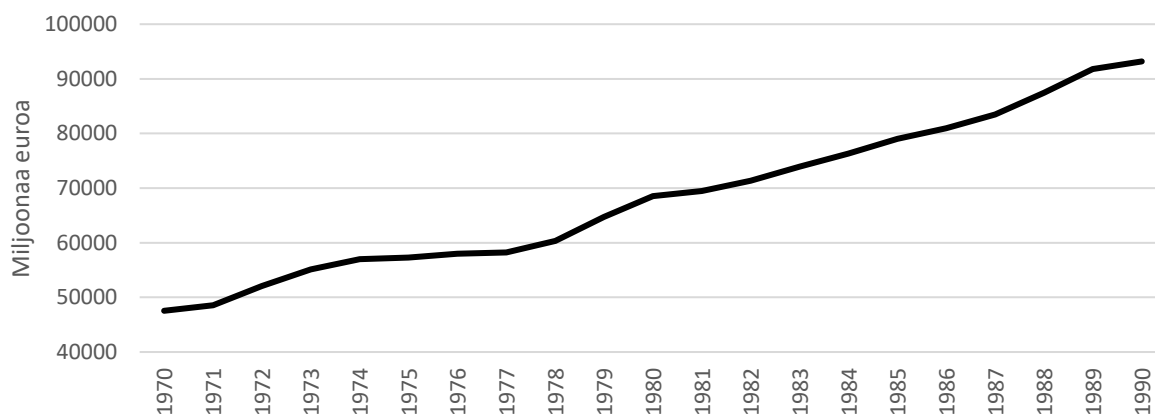
⁴⁰¹ Smith 2005, 116.

⁴⁰² Valtioneuvosto. *Hallitukset aikajärjestyksessä*. [<https://valtioneuvosto.fi/tietoa/historiaa/hallitukset-ja-ministerit/raportti/-/r/v2>]. Viitattu 24.10.2019.

tiikan koventuminen vaikuttivat siihen, etteivät AT-liikkeen ajamat ideat toden teolla realisoituneet Suomessakaan. Asia vaatisi lisätutkimuksia.

Yhteiskunnassa kaikki nivoutuu talouteen eikä vähiten energiapolitiikka. Talous on pääasia, johon öljykriisit ensimmäisenä iskivät ja siten horjuttavat koko yhteiskuntajärjestystä. On oleellista tarkastella myös Suomen taloudellista kehitystä, jotta on mahdollista ymmärtää energiakriisien vaikutukset myös talouden kontekstissa. Kuviossa 7.5 on Suomen bruttokansantuotteen kehitys vuosina 1970–1990 viitevuotena vuoden 2000 hinnat.

Kuvio 7.5 Suomen bruttokansantuote viitevuoden 2000 hinnoilla vuosilta 1970–1990.



Lähde: Tilastokeskus & Hjerppe, Riitta. *Suomen talous 1860–1985: Kasvu ja rakenneuutos*, 1988.

Vuonna 1973 öljykriisin vaikutus on suuri. Halvan energian mahdollistama talouskasvu taittuu nopeasti ja Suomi 1980-luvun alkuun asti hitaassa kasvussa. Toinen öljykriisi aiheuttaa myös kasvun hiipumisen, mutta siitä toipuminen on huomattavasti nopeampaa kuin ensimmäisestä öljykriisistä. Toisaalta verrattuna 1990-luvun lamaan talouden notkahdukset eivät toisen maailman sodan jälkeen olleet dramaattisia. Vaikka talouden kasvuvauhti hidastui ja jopa pysähtyi, bruttokansantuote ei yhtenäkkään vuonna supistunut ennen 1990-luvun lamaa. Teollisuustuotantin hupeni vain vuonna 1975.⁴⁰³

Talous on todennäköisesti yksi määräävä tekijä, miksi vaihtoehtoiset energiamuodot eivät lyöneet läpi. Taloustilanteen parantuminen poisti yhteiskunnan kriisitilasta, eikä muutokselle näin

⁴⁰³ Vartia & Ylä-Anttila 1996, 67.

ollen ollut enää tarvetta. Campbellin mukaan myös öljyn saatavuus parani, kun ympäri maailman löytyi uusia öljylähteitä.⁴⁰⁴ Nevanlinnan mukaan Suomen öljykriiseihin liittyvät sopeuttavat toimet, olivat onnistuneita keinoja akuutin öljykriisiongelman ratkaisuksi. Yksi keinoista oli vaihtoehtoisten energialähteiden löytäminen, mutta muut keinot kuten puun- ja turpeenpolton lisääminen saivat huomattavasti suuremman painoarvon.⁴⁰⁵ Suomen viralliset energiapolitiittiset tavoitteet 1980-luvulla olivat energiansäästäminen, energihuollon kotimaisuusasteen kasvattaminen ja öljystä luopuminen.⁴⁰⁶ Tavoitteisiin onnistuttiin siis vastaamaan ilman merkittävää uusiutuvien luonnonvarojen käyttämisen lisäämistä. Öljyn hinta pysyi korkealla 1980-luvun alussa, mikä hidasti kasvua.⁴⁰⁷ Hinta kuitenkin romahti vuonna 1986 ja pysyi matalana aina 1990-luvun alkuun asti.⁴⁰⁸ Palaaminen halvan öljyn aikaan on todennäköisesti ollut viimeinen niitti vaihtoehtoisille energialähteille.

7.2 Keskustelu elää edelleen

Energiateknologian tulevaisuudesta 2010-luvulla käytävä keskustelu on jatkumoa tutkimusaineiston keskustelulle asiasta. Keskusteluissa on yllättävän paljon yhtäläisyyksiä. Esimerkiksi teknologiat, joiden uskotaan ratkaisevan energiapolitiittiset ongelmat, ovat pitkälti samat.

Ilmon *Energia, kulttuuri ja tulevaisuus* teoksessa tuodaan esiin, ettei keskustelu länsimäisen elämäntavan muutoksesta ja tulevaisuuden energiaongelmista ole uusi ilmiö edes 1980-luvulla.

"Vuosisadan vaihteessa on kirjoitettu niin "energian" kuin luonnonvarojen riittävyyden periaatteellisista ongelmista ja lausuttu ajatuksia, jotka vasta tänään ovat todella ajankohtaisia. Kärsivällinen tutkija on löytänyt näitä aikaansa edellä olevia ajatuksia kirjastojen takahyllyjen teoksista – olla aikaansa edellä on hyvä keino tulla heti unohdetuksi."⁴⁰⁹

Lainaus tuo synkkiä kaikuja 2010-luvun keskusteluun. Tutkimusta tehdessäni minulla oli samanlaisia tuntemuksia useista löytämistäni lähteistä: unohdettuja, tavallaan aikaansa edellä

⁴⁰⁴ Campbell 2005, 92–93.

⁴⁰⁵ Nevanlinna 1993, 61.

⁴⁰⁶ Sundell & Kauhanen & Kansikas 1981, 3.

⁴⁰⁷ Hoffman 2019, 151.

⁴⁰⁸ Vartia & Ylä-Anttila 1996, 105.

⁴⁰⁹ Ilmo 1981, 11.

olevia teoksia. Keskustelu kiertää monella tavalla samaa kehää kuin 50 vuotta sitten. Energian riittävydestä ja tulevaisuudesta on puhuttu jo 1900-luvun alussa, mutta nämä asiat ovat unoh-
tuneet 1970-luvun näkökulmasta. Hyvin samalla tavalla 2010-luvulla on kadotettu 1970-luvulla
jo tiedossa olleet opetukset. Ilman tätä välinpitämättömyyttä, ei meidän tarvitsisi käydä 2010-
luvulla läpi näitä samoja teemoja.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Anita Rubinin mukaan uudet keksinnöt ovat tulevaisuuden tekemisen tärkeimpiä kulmakiviä ja keksinnöillä on suuri tulevaisuuden muovaamispotentiaali.⁴¹⁰ Tutkimukseni aineisto näyttää jakavan Rubinin näkemyksen – teknologialle ja tekniikalle ladataan suuret odotukset Suomen energiataloudellisen murroksen ratkaisemiseksi. Teknologinen ennakointi painottuu erityisesti ympäristöystävällisiin teknologioihin ja fossiilisista polttoaineista luopumiseen. Painotukset liittyvät voimakkaasti tutkimukseni kahteen yleisimpään diskurssiin eli ympäristödiskurssiin ja muutosta toivovaan diskurssiin, jotka ovat selvästi merkittävimmät diskurssit läpi aikarajauksen. Muita tutkimiani pienemmälle merkitykselle jääneitä diskursseja olivat talous edellä ajattelu ja tulevaisuuspessimismi. Varsinkin tulevaisuuspessimististä diskurssia käytettiin tulevaisuudentutkimuksellisenä tehokeinona.

Tekniikan Maailmaa ei aineistona voi kuitenkaan yleistää koskettamaan koko yhteiskuntaa, vaikka sillä olikin laaja lukijakunta. Erikoisaikakauslehtenä se edustaa erityisesti oman sosiaalisen ryhmänsä arvoja. On eri asia millaisia arvoja Suomen valtiojohto tunnustaa, mutta Tekniikan Maailman sosiaalisten ryhmien arvot tulevat tutkimuksessa esiin.

Aineisto maalaa kuvan, kuinka maailman energiatalouden on muututtava ihmiskunnan tulevaisuuden vuoksi. Fossiiliset polttoaineet eivät ole kestävällä pohjalla niin ympäristökysymysten kuin kestäväen kehityksen näkökannasta. Tutkimukseni aikarajaus on nopeasti muuttuvassa maailmassa pitkä, mikä vaikeuttaa ilmiöiden yksityiskohtaista tarkastelua. Toisaalta aikarajaus on riittävän pitkä paljastamaan aineistossa tapahtuvia diskurssimuutoksia. Merkittävin muutos on muutosta toivovan diskurssin ilmaantuminen vuoden 1973 öljykriisin jälkeen. Sitä ennen merkittävin diskurssi oli ollut ympäristödiskurssi, joka vuoden 1973 jälkeen hitaasti menetti suosiotaan, kun taas muutosta toivovasta diskurssista tuli yhä merkittävämpi. Talouden raamien natistessa muut arvot ajavat usein ympäristöarvojen ohi. Diskurssimuutokset heijastuvat

⁴¹⁰ Rubin, “Tulevaisuudentutkimus tiedonalana.” *TOPI –Tulevaisuudentutkimuksen oppimateriaali*. Viitattu 1.3.2019.

myös teknologiaratkaisuihin. Esimerkiksi sähköauton ja ydinvoiman käsittelyt aineistossa kevat muutoksen. Sähköauto muuttuu ratkaisusta kaukaiseksi tulevaisuudeksi. Ydinvoima taas muuttuu mahdollisuudesta uhaksi.

Vastoin hypoteesiani ja osaa tutkimuskirjallisuutta on ilmiselvää, ettei ensimmäinen öljykriisi aloittanut suomalaista tulevaisuuden energiateknologioiden ennakointikeskustelua tai yleistä tulevaisuuden ennakointikeskustelua.⁴¹¹ Vuosien 1970–1973 Tekniikan Maailma -aikakauslehdet osoittavat selvästi, että keskustelu tulevaisuuden teknologioista oli jo käynnissä ennen ensimmäistä öljykriisiä ja keskustelun pääkatalyytti tällöin oli ympäristötietoisuuden herääminen. Keskustelu oli käännetty kohti vähemmän saastuttavia vaihtoehtoja. Öljykriisi oli kuitenkin merkittävä keskustelun vauhdittaja, mikä varsin suoraan sanotaan myös täydentävässä lähdeaineistossa.⁴¹² Keskustelun käynnistäjä se ei ollut.

Tulevaisuudentutkimuksen termein mahdollinen maailma ja erilaiset skenaariot ovat aineistossa jatkuvasti esillä. Liikkuko maailma kohti tuhoa vai pelastusta? Ennakoinneilla on suora intressi vaikuttaa tulevaisuuteen ja yhteiskunnan muutokseen. Minkä polun Suomi valitsee? Ohjaavat ennakkoinnit eivät synny tyhjiössä, vaan ne heijastavat vallitsevan yhteiskunnan arvoja. Teknologia ei ole erillään yhteiskunnasta, vaan on siihen kietoutunut. Tulevaisuudentutkimuksen kirjoitustavat olivat aineistossa usein esillä. Tuore tieteenala saattoi vaikuttaa erilaisten kirjoitustapojen kuten skenaarioiden vertailujen yleisyyteen. Teknologia voidaan käsittää moraalin jatkeena. Huolet ympäristöstä on helppo ulkoistaa koneen ratkaistavaksi. Fossiilisia polttoaineita hyödyntävä kone on tiettyssä arvomaailmassa moraalittomampi kuin vastaava ei saastuttava.⁴¹³

Erityisen hyvin yhteiskunnan arvoja tutkimuksessa heijastaakin ennakoitujen energiatekniikoiden tyyppi, eli onko kyseessä fossiilinen polttoaine, uusiutuva energia vai ydinvoima. Uusiutuvat energiateknologiat ovat jatkuvasti eniten esillä niin yleisessä energiatekniikassa kuin liikenteen energiaratkaisuissa. Johtuen ihmisten suhteesta autoiluun, sen merkityksen jatkuvasta kasvamisesta ja polttomoottorin korvaajien hitaasta kehityksestä autoilun ennakoitiin olevan fossiililla polttoaineilla tapahtuvaa prosentuaalisesti useammin kuin yleisen energiateknologian.

⁴¹¹ Esimerkiksi Mannermaa 1986, 7.

⁴¹² Frey ja Malaska 1978, 3; Suomen Talous vuonna 2010 1981, 7.

⁴¹³ Verbeek 2009, 200, 202.

Yksittäisistä teknologiaratkaisuista esiin nousivat erityisesti sähköauto sekä aurinko ja tuuli-voima. Yhdestäkään näistä läpi tutkimuksen runsaasti esillä olleista teknologiaratkaisuista ei todellisuudessa tullut millään tavalla merkityksellinen energialähde 1980-luvulla. Aineiston maalaama kuva ympäristöystävällisestä yhteiskunnasta, jossa öljyllä ei ollut merkitystä, ei millään tavalla toteutunut, vaikka konsensus sitä kohti oli selvä.

Syitä vaihtoehtoisten energiateknologioiden huonoon menestykseen, vaikka lähdeaineisto antoi niistä hyvin odottavan kuvan, on aineiston kontekstissa vaikea arvioida. Voidaan kuitenkin pohtia, kuinka paljon mediassa esiin nousevilla asenteilla on todellisuudessa vaikutusta yhteiskunnan kehitykseen? Vaihtoehtoiset energiateknologiat olivat osa Suomen virallista energiapolitiittista ohjelmaa 1970-luvulla, mutta pääpaino ne siinä eivät missään nimessä olleet. Suomen keinot öljykriisien ratkaisemiseksi olivat toimivia ja lopulta talous elpyi, uusia öljylähteitä löytyi ja öljyn hinta laski.⁴¹⁴ Tarve vaihtoehtoisille energiatekniikoille väheni.

Yhdistyneessä Kuningaskunnassa ja Yhdysvalloissa oikeistolaiset hallitukset päättivät lopettaa vaihtoehtoihin energiatekniikoihin panostamisen.⁴¹⁵ On mahdollista, että samanlainen poliittinen murros on tapahtunut myös Suomessa, mutta lähdeaineisto ei tähän kysymykseen pysty vastaamaan. Joka tapauksessa ulkomaalaisen kehitystyön hiipuminen on eittämättä vaikuttanut suomalaiseen kehitykseen. Ilmeinen syy vaihtoehtoisten tekniikoiden huonoon menestykseen onkin odotettua hitaampi kehittyminen, josta esimerkiksi sähköautoa käsittelevä keskustelu aineistossa on osoitus. Aineistossa oli myös viitteitä, että perinteiset energiayhtiöt vastustivat Suomessa vaihtoehtoisia tekniikoita. Myös tästä toiminnasta on todisteita muualta maailmasta, ja on täysin mahdollista, että suomalaiset energiayhtiöt ovat toimineet vastaavasti kuin ulkomaalaiset kumppaninsa.⁴¹⁶

Energiateknologian tulevaisuuden tekniikoista käytävä keskustelu 2010-luvulla on suoraa jatkumoa tutkimukseni keskustelusta. Sen aihepiirit, ratkaisuehdotukset ja ongelmat ovat hämmästyttävän yhtäläiset.

⁴¹⁴ Nevanlinna 1993, 61.

⁴¹⁵ Pursell 1993, 630; Smith 2005, 116.

⁴¹⁶ Pursell 1993, 630.

LÄHDELUETTELO

Painetut lähteet

Tekniikan Maaailma -aikakauslehti vuosilta 1970–1985.

Lähteenä käytetty kirjallisuus

Bondestam, Märten. *Yhdyskunnan suunnittelut*. Teoksessa Haikara, Kalevi & Yrjö Blomstedt (toim.). *Suomi Vuonna 2000*. Otava: Helsinki, 1970. 166–178.

Eriksson, Kalervo. *Elinympäristömme*. Teoksessa Haikara, Kalevi & Yrjö Blomstedt (toim.). *Suomi Vuonna 2000*. Otava: Helsinki, 1970. 147–157.

Ilmo, Massa. *Pehmeän energian kova tulevaisuus – uudet uudistuvat energialähteet*. Teoksessa Massa, Ilmo (toim.). *Energia, kulttuuri ja tulevaisuus*. SKS: Porvoo, 1982. 128–164.

Lastikka, Pekka. *Tekniikan kehityksen ennustaminen Suomessa*, Sitra: Helsinki, 1972.

Nurmi, Markku. *Energiatalous*. Weilin Göös: Jyväskylä, 1980.

Pulliainen, Kyösti. *Tulevaisuuden energialähteet*. Teoksessa Massa, Ilmo (toim.). *Energia, kulttuuri ja tulevaisuus*. SKS: Porvoo, 1982. 165–182.

Puro, Kari. *Sairastuva Suomi*. Teoksessa Haikara, Kalevi & Yrjö Blomstedt (toim.). *Suomi Vuonna 2000*. Otava: Helsinki, 1970. 61–71.

Raumolin, Jussi. *Entropologian kehitys ja kehityksen entropologia – Länsimainen lääketiede tuhon ongelman ääressä tämän vuosisadan alussa*. Teoksessa Massa, Ilmo (toim.). *Energia, kulttuuri ja tulevaisuus*. SKS: Porvoo, 1982. 15–60.

Routti, Jorma. *Tiede ja tekniikka – Lupa vai uhka?* Teoksessa Hohti, Paavo (toim.). *Perinteet ja tulevaisuus: Suomen tieteen ulottuvuuksia*. WSOY: Juva, 1983. 17–26.

Sarmela, Matti. *Energia ja keskitetty kulttuuri*. Teoksessa Massa, Ilmo (toim.). *Energia, kulttuuri ja tulevaisuus*. SKS: Porvoo, 1982. 77–116.

Suomen luonnonsuojeluliitto. *Energiatuotanto ja ympäristö*. Suomen luonnonsuojeluliitto: Helsinki, 1974.

Suomen Talous 2010. Erillisselvitykset. Hki: Suomen itsenäisyyden juhluvuoden 1967 rahasto, 1981.

Sundell, Lasse & Kauhanen, Keijo & Kansikas, Risto. *Energia vaihtoehdot – aurinko tuuli maalämpö*. Gummerrus: Jyväskylä, 1981.

Tenovuo, Rauno. *Ekologisen tiedon huomioonottaminen yhteiskuntasuunnittelussa*. Teoksessa Frey, H. & Malaska, P. *Tulevaisuus vedenjakajalla*. Turun yliopiston tutkijainyhdistys: Turku, 1978. 140–150.

Tiuri, Martti. *Tulevaisuus alkaa nyt*. Otava: Keuruu, 1984.

Tuovinen, Pertti. *Liikenteen valinnat*. Teoksessa Haikara, Kalevi & Yrjö Blomstedt (toim.). *Suomi Vuonna 2000*. Otava: Helsinki, 1970. 179–196.

Vuorela, Lauri A. *Voidaanko ilmastoa muuntaa?* Teoksessa Wiio, Osmo A (toim.). *Tieteen eturintamasta*. Weilin Göös: Helsinki, 1969. 102–124.

Wiio, Osmo A. *Tieteen eturintamasta*. Weilin Göös: Helsinki, 1969.

Wiio, Osmo. *Mitä on tietoyhteiskunta?* vuodelta 1984. Uudelleen julkaistu teoksessa Wiio, Osmo. *Huominen on tänään: 50 vuotta tietotekniikan ennusteita*. WS Bookwell: Juva. 2002

Ydinenergia ja ympäristö. Suomen voimalaitosyhdistys Ry: Helsinki, 1974.

Tutkimuskirjallisuus

Aula, Pekka. *Wiio, Osmo Antero*. Kansallisbiografia-verkkojulkaisu. Studia Biographica 4. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura: Helsinki, 1997. [<http://urn.fi/urn:nbn:fi:sks-kbg-007245>] viitattu 4.6.2019.

Autio, Minna. *Muuttuva yhteiskunta ja sen symbolit*. Teoksessa Laine, Jaana & Fellman, Susanna & Hannikainen, Matti & Ojala, Jari (Toim.). *Vaurastumisen vuodet. Suomen taloushistoria teollistumisen jälkeen*. Gaudeamus: Tallinna, 2019. 207–226.

Bauer, Diana & Papp, Kathryn. *Book Review Perspectives: The Jevons Paradox and the Myth of Resource Efficiency Improvements*. Sustainability: Science, Practice, & Policy 5(1), 2009.

Bijker, Wiebe E. & Hughes, Thomas P. & Pinch, Trevor J. *The evolution of Large Technological systems*. MIT Press: Cambridge, 1993.

Borg, Pekka. *Herättäjät, tulenkantajat ja muutoksentekijät*. Pilot kustannus: Tampere, 2008.

Chan, C., C. *The Rise & Fall of Electric Vehicles in 1828-1930: Lessons Learned*. Proceedings of the IEEE, 101(1), 2013. 206–212.

Campbell, C.J. *Oil Crisis*. Multi-Science: Brentwood, 2005.

Constant II, Edward W. "The social locus of technological practise: Community, system or organization?" Teoksessa Bijker, Wiebe E. & Hughes, Thomas P. & Pinch, Trevor J.; *The social construction of technological systems*. MIT Press: Cambridge, 1993. 223–242.

Davis, L.W. *Prospects for Nuclear Power*. Journal of Economic Perspectives 26(1). 2012. 49–66.

Day, George & Croxton, Simon. *Appropriate Technology, Participatory Technology Design, and the Environment*. Journal of Design History, 6(3), 1993. 179–183.

Eckaus, R. S. *Appropriate Technology: The Movement Has Only A Few Clothes On*. Issues in Science and Technology, 3(2). 1993. 62–71.

Hjerppe, Riitta. *Suomen talous 1860–1985: Kasvu ja rakennemuutos*. Valtion painatuskeskus: Helsinki, 1988.

Hoffman, Kai. *Suomen Teollisuuden yleiskehitys*. Teoksessa Laine, Jaana & Fellman, Susanna & Hannikainen, Matti & Ojala, Jari (Toim.). *Vaurastumisen vuodet. Suomen taloushistoria teollistumisen jälkeen*. Gaudeamus: Tallinna, 2019. 150–175.

Hughes, Thomas P. ”The evolution of Large Technological systems.” Teoksessa Bijker, Wiebe E. & Hughes, Thomas P. & Pinch, Trevor J.; *The social construction of technological systems*. The MIT Press: Cambridge, 1993. 51–83.

Jutikkala, Eino. *Blomstedt, Yrjö*. Kansallisbiografia-verkkójulkaisu. Studia Biographica 4. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, 1997. [<http://urn.fi/urn:nbn:fi:sks-kbg-006981>] Viitattu 20.9.2019.

Kaataja, Sampsa. Tieteen rinnalla tekniikkaa. *Suomalaiset korkeakoulututkijat kaupallisten sovellusten kehittäjinä 1900-luvulla*. Vammalan kirjapaino Oy: Sastamala, 2010.

Kahn, Matthew E. & Kotchen, Matthew J. *Environmental concern and the business cycle: the chilling effect of recession*. National Bureau of Economic Research, Inc, NBER Working Papers, 2010.

Kamppinen, Matti & Kuusi, Osmo & Söderlund, Sari. *Tulevaisuudentutkimus: Perusteet ja sovelluksia*. Suomen kirjallisuuden seura: Helsinki, 2003.

Karlsson, Risto. *Kansikuva uusiksi. Kuusikymmentä vuotta elämää ja ihmisiä Yhtyneissä Kuvalehdissä*. Yhtyneet Kuvalehdet Oy: Helsinki, 1996.

Kaplinsky, R. *Schumacher meets Schumpeter: Appropriate technology below the radar*. Research Policy, 40(2). 2011. 193–203.

Kettunen, Pauli, *Kirkuvan harmaa vuosikymmen*. Työväentutkimus, 2006. 4–11.

Kirsch, David A. *The electric car and the burden of history: Studies in automotive systems rivalry in America, 1890-1996*. Business and Economic History: 26(2), 1997. 304–310.

Koivulampi, Julienne. *Suomalaisten suhtautuminen ydinvoimaan ja energiantuotannon yhteiskunnallisiin riskeihin ja vaikutuksiin - Mikä merkitsee eniten: energia, talous vai ympäristö?* Valtion taloudellinen tutkimuskeskus VATT. 2015.

Kuisma, Markku. *Kylmä sota, kuuma öljy: Neste, Suomi ja kaksi Eurooppaa 1948–1979*. WSOY: Porvoo, 1997.

Kuusi, Osmo & Rajakallio, Keijo. *Mika Mannermaa on poissa, 2012*. Futura 31/2012:1, 14. Artikkel. Turku: tulevaisuudentutkimuksen seura. [<http://urn.fi/URN:NBN:fi:ELE-1536135>] Viitattu 4.6.2019.

Laakkonen, Simo. *Ympäristönsuojelun tulo Suomeen*. Teoksessa: Laakkonen, Simo & Laurila, Sari & Rahikainen, Marjatta (toim.) *Harmaat aallot – Ympäristönsuojelun tulo Suomeen*. SHS: Helsinki, 1999.

Laakkonen, Simo & Vuorisalo, Timo. *Ympäristökysymys*. Teoksessa Laine, Jaana & Fellman, Susanna & Hannikainen, Matti & Ojala, Jari (Toim.). *Vaurastumisen vuodet. Suomen talous-historia teollistumisen jälkeen*. Gaudeamus: Tallinna, 2019. 274–292.

Leikola, Anto. *Tieteelliset aikakauslehdet ja sarjat*. Teoksessa: Tommila, Päiviö. *Aikakauslehdistön historia – Erikoisaikakauslehdet*. Kustannuskiila Oy: Kuopio, 1992. 157–183.

Madge, P. *Design, Ecology, Technology: A Historiographical Review*. Journal of Design History, 6(3). 1993. 149–166.

Mannermaa, Mika. *Arviointeja tulevaisuuden tutkimuksen perusteista ja menetelmistä*. Turun kauppakorkeakoulu: Turku, 1986.

Mannermaa, Mika. *Tulevaisuus: Murroksesta Mosaiikkiin*. Otava: Helsinki, 1993.

McLellan III, James E. & Dorn, Harold. *Science ja technology in world history an introduction*. The Johns Hopkins university press: Baltimore, 2006.

Metsämäki, Mikko & Nisula, Petteri. *Aktivistit. Suomalaisten kansanliikkeiden tarina*. Edita Prima Oy: Helsinki, 2006.

Metz, B. & Davidson, O.R. & Bosch, P.R. & Meyer L.A. *Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press: Cambridge ja New York, 2007.

Michelsen, Karl-Erik. ”Teollisuuden ja tekniikan aikakauslehdet.” Teoksessa Tommila, Päiviö. *Aikakauslehdistön historia: Erikoisajakauslehdet*. Kustannuskiila Oy: Kuopio, 1992. 317–374.

Myllyntaus, Timo. ”Energian tuottamisen ja käytön yleiset kehityspiirteet.” Keskinen, Risto. Teoksessa *Suomen energiatekniikan historia 1: teknis-historiallinen tutkimus energian tuottamisesta ja käytöstä Suomessa 1840-1980*. Tampereen teknillinen korkeakoulu: Tampere, 1993. 11-22.

NEA, IAEA. *Uranium 2005 – Resources, Production and Demand*. OECD Publishing. 2006.

Nevanlinna, Lasse. ”Energiahuolto vuodesta 1930 alkaen ja suurenergiatekniikan läpimurto.” Teoksessa Keskinen, Risto. *Suomen energiatekniikan historia 1: teknis-historiallinen tutkimus energian tuottamisesta ja käytöstä Suomessa 1840-1980*. Tampereen teknillinen korkeakoulu: Tampere, 1993. 23-46.

Ojala, Jari & Nevalainen, Pasi. *Liikenteen kasvu*. Teoksessa Laine, Jaana & Fellman, Susanna & Hannikainen, Matti & Ojala, Jari (Toim.). *Vaurastumisen vuodet. Suomen taloushistoria teollistumisen jälkeen*. Gaudeamus: Tallinna, 2019. 176–194.

Pinch, Trover J. & Bijker, Wiebe E. ”*The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other.*” Teoksessa Bijker, Wiebe E. & Hughes, Thomas P & Pinch, Trevor J. *The evolution of Large Technological systems*. MIT Press: Cambridge, 1993. 17–50.

Ranta, Osmo. *Ydinvoima*. Teoksessa Keskinen, Risto. *Suomen energiatekniikan historia 1: teknis-historiallinen tutkimus energian tuottamisesta ja käytöstä Suomessa 1840-1980*. Tampereen teknillinen korkeakoulu: Tampere, 1993. 407–425.

Ruuskanen, Esa. *Energian tuotannon, kulutuksen ja sääntelyn murros*. Teoksessa Laine, Jaana & Fellman, Susanna & Hannikainen, Matti & Ojala, Jari (Toim.). *Vaurastumisen vuodet. Suomen taloushistoria teollistumisen jälkeen*. Gaudeamus: Tallinna, 2019. 246–275.

Räisänen, Antti. *Tiuri, Martti*. Kansallisbiografia-verkkojulkaisu. Studia Biographica 4. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, 1997. [<http://urn.fi/urn:nbn:fi:sks-kbg-006626>] Viitattu 4.6.2019.

Pursell, Carroll. *The Rise and Fall of the Appropriate Technology Movement in the United States, 1965-1985*. *Technology and Culture*, 34(3). 1993. 629-637.

Saarikoski, Petri. ”*Koneen lumo: Mikrotietokoneharrastus Suomessa 1970-luvulta 1990-luvun puoliväliin.*”. Gummerrus Kirjapaino Oy: Saarijärvi, 2005.

Schwartz, Ruth. "The consumption function. A proposal for research strategies in the sociology of technology." Teoksessa Bijker, Wiebe E. & Hughes, Thomas P. & Pinch, Trevor J. *The social construction of technological systems*. MIT Press: Cambridge, 1993. 261–280.

Smith, A. *The Alternative Technology Movement: An Analysis of its Framing and Negotiation of Technology Development*. Human Ecology Review, 12(2). 2005. 106–119.

Tilastokeskus. *Energiatilasto: Vuosikirja 2010*. Edita Prima Oy: Helsinki, 2011.

Tilastokeskus & Hjerppe, Riitta. *Suomen talous 1860–1985: Kasvu ja rakennemuutos*. Valtion painatuskeskus: Helsinki, 1988. [http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__kan__vtp/statfin_vtp_pxt_019.px/chart/chartViewLine/] Viitattu 14.6.2019.

Toffler, Alvin. *Hätkädyttävä tulevaisuus*. Otava: Helsinki, 1972.

Tommila, Päiviö. *Lehdistön historia 10: Aikakauslehdistön kehityslinjat*. Gummerrus: Jyväskylä, 1992.

Vartia, Pentti & Ylä-Anttila, Pekka. *Kansantalous 2021*. Tammer-Paino Oy: Tampere, 1996.

Verbeek, Peter-Paul. "Moralizing Technology: On the Morality of Technological Artifacts and Their Design." Teoksessa Kaplan, D. M. *Readings in the philosophy of technology*. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers, 2009. 226–249.

Williams, Robin & Edge, David. "The social shaping of technology." *Research Policy* 25(6). 1996. 865–899.

Willoughby, K. W. *Technological semantics and technological practice: Lessons from an enigmatic episode in twentieth-century technology studies*. *Knowledge, Technology & Policy*, 17(3–4). 2005. 11–43.

Winner, Langdon. "Do Artifacts have politics?" Teoksessa Kaplan, David M. *Readings in the Philosophy of Technology*. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers, 2009. 251–263.

Internet-lähteet

Anttila, Pirkko, *Tutkimisen taito ja tiedon hankinta*. Metodix, 2014. [<https://metodix.fi/2014/05/17/anttila-pirkko-tutkimisen-taito-ja-tiedon-hankinta/>]. Viitattu 15.11.2018.

Autoalan tiedotuskeskus, ”*Henkilöautojen keski-ian kehitys*”. [http://www.aut.fi/tilastot/autokannan_kehitys/henkiloautokannan_keski-ian_kehitys] Viitattu 5.11.2019.

Autoalan tiedotuskeskus, ”*Liikennekäytössä olevan autokannan kehitys*”. [http://www.aut.fi/tilastot/autokannan_kehitys/ajoneuvokannan_kehitys] Viitattu 5.11.2019.

”Diskurssianalyysi”. *KvaliMOTV kaikille avoin kvalitatiivisten tutkimusmenetelmien oppimisympäristö*. [http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L7_3_6_1.html]. Viitattu 15.11.2018.

”In memoriam VTT, dosentti Anita Rubin”. *Turun yliopisto*. [<https://www.utu.fi/fi/yksikot/ffrc/ajankohtaista/uutiset/Sivut/anita-rubin-in-memoriam.aspx>]. Viitattu 1.6.2019.

Lämsä, Anna-Maija, ”*Diskurssianalyysi empiirisen tutkimuksen näkökulmasta*”. Metodix, 2014. [<https://metodix.fi/2014/05/19/lamsa-diskurssianalyysi-empiirisen-tutkimuksen-nakokulmasta/>]. Viitattu 15.11.2018.

”*Mikä Sitra*”. SITRA. [<https://www.sitra.fi/aiheet/kysymyksia-ja-vastauksia-sitrantoiminnasta/>] viitattu 29.9.2019.

Rubin, Anita, ”*Tulevaisuudentutkimus tiedonalana*”. TOPI - Tulevaisuudentutkimuksen oppimateriaali. [<https://tulevaisuus.fi/perusteet/tulevaisuudentutkimus-tiedonalana/>] viitattu 1.3.2019.

Valtioneuvosto. *Hallitukset aikajärjestyksessä*. [<https://valtioneuvosto.fi/tietoa/historiaa/hallitukset-ja-ministerit/raportti/-/r/v2>]. Viitattu 24.10.2019.

”Sisällönanalyysi”, *KvaliMOTV kaikille avoin kvalitatiivisten tutkimusmenetelmien oppimisympäristö*. [http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L7_3_2.html]. Viitattu 15.11.2018.

”Tutkittua tietoa turpeesta”, *Usein kysyttyjä kysymyksiä turpeesta – turveinfo*. [<http://turveinfo.fi/ukk/>]. Viitattu 7.5.2019.

Muut lähteet

Sähköposti kirjeenvaihto Tekniikan Maailman tuottaja toimittaja Harri Domonyin kanssa marraskuussa 2017.